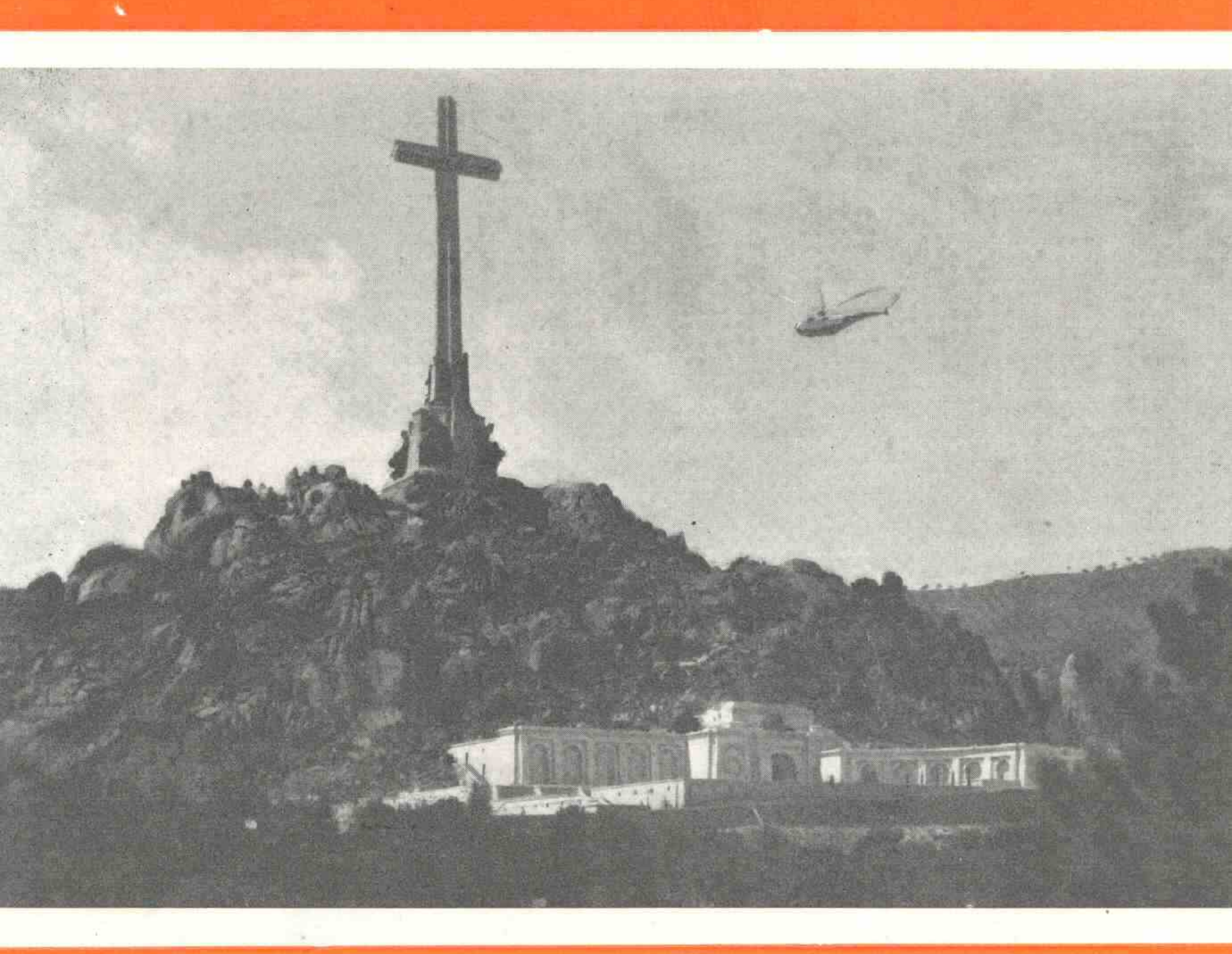
REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL A

ABRIL, 1959 NÚM. 221

REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

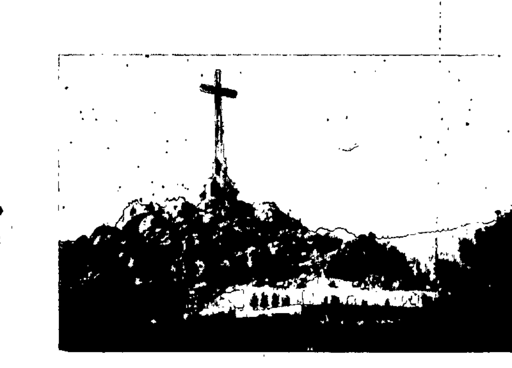
AÑO XIX - NUMERO 221

ABRIL 1959

Dirección y Redacción: Tel. 48 78 42 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - Administración: Tel. 48 82 34

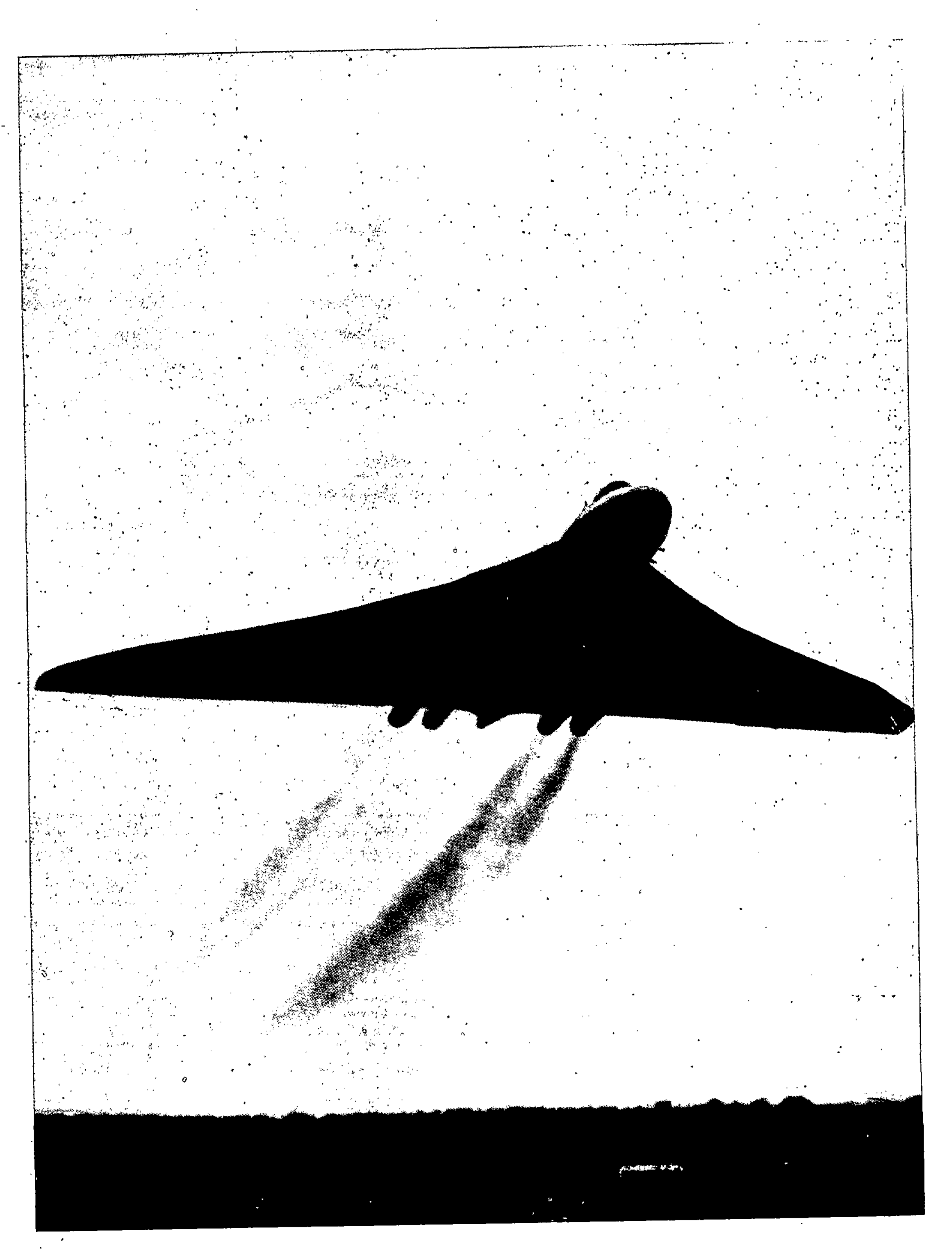
NUESTRA PORTADA:

Un helicóptero del Ejército del Aire sobrevuela el Valle de los Caídos



SUMARIO

Número corriente.....	9 pesetas	Suscripción semestral.	54 pesetas
Número atrasado.....	18 —	Suscripción anual.....	108 —



AVRO VULCAN B2

RESUMEN MENSUAL

Por MARCO ANTONIO COLLAR

El 11 de octubre de 1806, cerca de Weimar, bastó con que un jinete llegase galopando carretera adelante, dando voces de "¡Atrás, atrás!", para que las desanimadas tropas del ejército de Hohenlohe emprendiesen inmediata y desesperada huída hacia la retaguardia, contagiando el pánico incluso a regimientos que se encontraban en Jena; en otra jornada de 1886, una polvareda en la lejanía fué suficiente para que alguien gritase: "¡Que viene la caballería alemana!" y cundiese el pánico entre las agotadas tropas austríacas; en 1904, en la guerra ruso-japonesa, bastó igualmente que un soldado que por prosaicas razones habíase separado de su columna, metiéndose en arrozal, viese o creyese ver una sombra y gritase: "¡Los japoneses!", para que sus compañeros comenzasen a disparar los fusiles en todas direcciones y emprendiesen luego la huída sin que ni el propio General Kuropatkin lograse restablecer el orden. Este, en los tres casos citados, elegidos al azar, sólo pudo quedar restablecido y reagrupadas las fuerzas después de transcurridas muchas horas, incluso días. Ahora bien, en los tres casos, el enemigo se hallaba a muchos kilómetros. Y en los tres casos la causa del pánico no pudo ser más trivial: en el primero, el jinete no quería significar otra cosa sino que se le abriese paso y se despejase la carretera para que pasase un alto jefe que venía detrás; en el segundo, la nube de polvo no la levantaban temibles y arrojados escuadrones, sino una vulgar piara de cerdos, y en cuanto al tercero, quizá el soldado ruso que dió la voz viese la sombra de algo, de una res o de una alimaña, por ejemplo, o quizá sólo viera visiones.

Los peritos en psicología y psicotecnia militar, rama a la que se dedica creciente atención en muchos países, y no sin motivo justificado, han estudiado y analizado a fondo cientos de casos de este tipo que salpican la Historia Militar a lo largo de los siglos, y han catalogado las causas y efectos del pánico y de la desmoralización. No es éste lugar para entrar en detalles, pero sí diremos que, entre aquéllas, figuran, por ejemplo, la angustia y la preocupación, así como la reiterada sensación de peligro y el recuerdo de fracasos y penalidades pasadas. Casi todas las conclusiones a que llegan esos psicólogos son de aplicación a la gran masa de la población civil (de ahí el gran valor psicológico—a veces superior al práctico—de los planes y campañas de defensa civil, construcción de refugios, etc.), y por ello, al encontrarse pendiente aún de resolución el problema de Berlín, aludimos a este tema. En efecto, en gran parte del mundo el ciudadano vive angustiado y preocupado por la posibilidad de que la "guerra fría" registre un aumento de temperatura. Su periódico favorito se encarga cada día de amargarle el desayuno y, con ello, de hacer que no olvide su preocupación y que rumie el recuerdo de pasados sufrimientos durante el resto de la jornada. Claro es que ¿qué otra cosa podría hacer ese Cuarto Poder, maléfico tantas veces, si junto a su misión de orientar a la opinión tiene la de aumentar la tirada de ejemplares? Lo malo es que el "hombre de la calle" que se precipita a comprar el voceado periódico tiznado de escandalosos titulares en caracteres gruesos como garrotes, ya está predispuesto a ver fantasmas, como el citado soldado ruso—hablamos en términos generales, entiéndase—, y si lamentable sería que llegase a estallar esa temida Guerra Mundial III de la que tanto viene hablándose casi—y no exageramos—desde que comenzó la segunda, porque alguna de las grandes potencias creyese llegado "su momento histórico", mucho más lamentable fuera el que la conflagración fuese provocada por un incidente trivial, por un malentendido quizá, que actuase de "detonador" en un ambiente propicio al desatino por el estado de ánimo, complejo de angustia o como se le quiera llamar de las gentes. Que a fin de cuentas la decisión no corresponde al hombre de la calle, sino al gobernante o al jefe militar, de acuerdo; pero si el gobernante es quien arrastra al pueblo, también puede verse a su vez arrastrado—hay

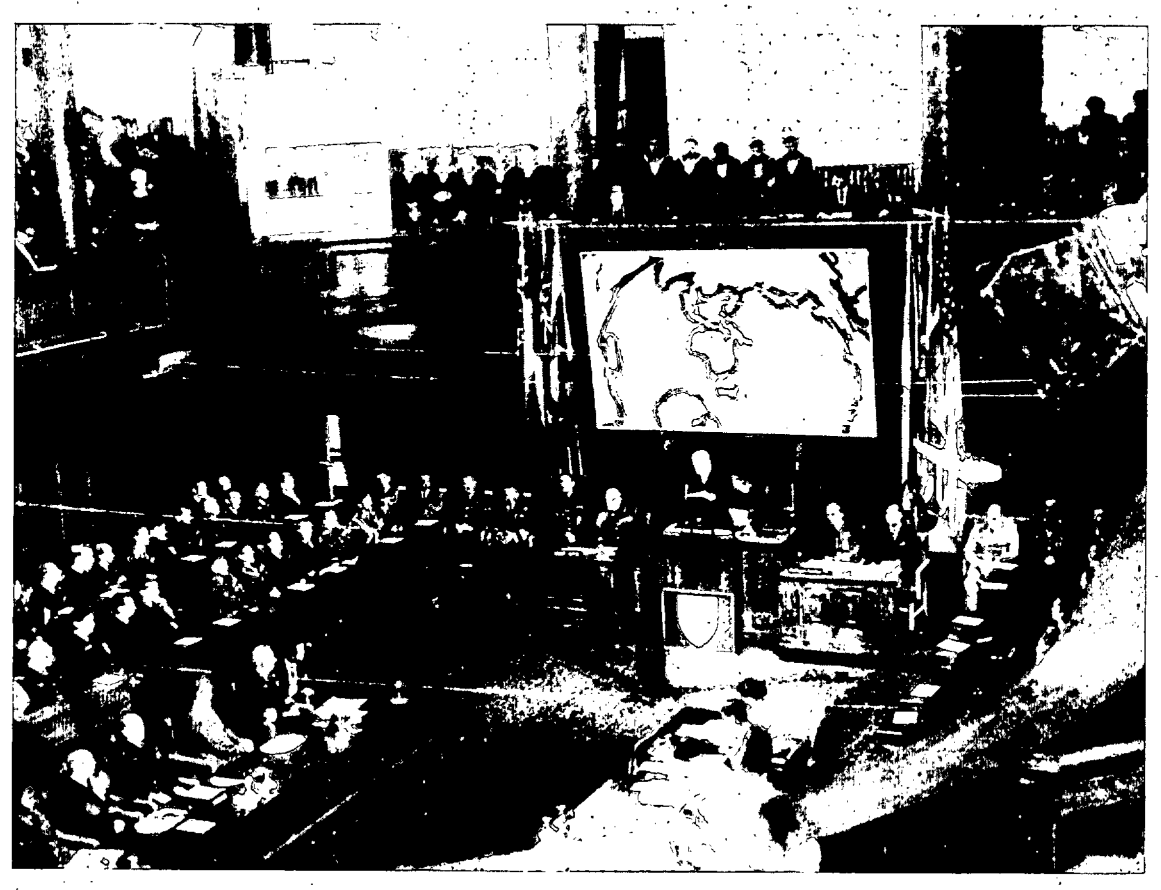
montones de ejemplos—por un estado de opinión. Por eso, el que un jefe de gobierno, quizá rabiando en su fuero interno por tener que someterse al duro, absurdo y a veces indignante suplicio de una "rueda de prensa" (los mismos periodistas americanos reconocen que, ante sus indiscretas preguntas en la Casa Blanca al que fué Comandante en jefe de las fuerzas aliadas en Europa, un color se le va y otro se le viene), repetimos, el que a un jefe de gobierno se le escape alguna frase cuya dureza él mismo se apresure a paliar, cosa es humana y comprensible; el que se aproveche esa frase para justificar una edición especial, también será comprensible, pero lamentable. Con motivo de Berlín hemos tenido ración más que triple de todo esto.

Lo importante es conservar la serenidad y afrontar los hechos con decisión. Esto es, precisamente lo que creemos que han demostrado saber hacer los Estados Unidos al enviar a Berlín un transporte C-130 (motores turbohélice). Si es que llegase la ocasión de tenerse que tender de nuevo un puente aéreo hasta la citada urbe alemana, ya dijimos que no habrían de utilizarse los mismos tipos de aviones que se emplearon hace diez años. Cuando los cuatro ocupantes de Berlín se pusieron de acuerdo sobre la cuestión de los pasillos aéreos, se fijó la anchura y el trazado de éstos, pero nada se dijo en cuanto a la altura a que las aeronaves podrían volar. En marzo pasado, y por alguna razón, el C. G. de la U. S. A. F. E. propuso al Estado Mayor Conjunto americano la conveniencia de demostrar o intentar demostrar a la U. R. S. S. que el límite de poco más de 3.000 metros fijado por sus autoridades, poco menos que de una manera tácita, constituía una arbitrariedad (se venía aplicando sólo a los aviones no soviéticos) y no había por qué respetarlo. Obtenido el visto bueno, se cursó al tetrapartito Centro de Seguridad de Vuelo el plan de vuelo del C-130, y, pese a que el representante soviético en dicho centro protestase inmediatamente al ver que el avión se proponía volar a unos 7.000 metros de altura, éste despegó de Evreux, Francia, y se ajustó en todo momento a su plan, viéndose escoltado muy de cerca por tres cazas MiG tan pronto como atravesó la frontera oriental de la República Federal alemana para penetrar en el pasillo conducente de Francfort al Berlín occidental. Sólo cuando penetró en el circuito de aproximación de Tempelhof los cazas se alejaron, y algo semejante ocurrió en el vuelo de regreso. Protestas oficiales por ambos bandos, como era de esperar, pero pronto las autoridades soviéticas, faltas de toda base jurídica en que apoyarse, o no queriendo, sencillamente, correr riesgos innecesarios, suavizaron sus iniciales "advertencias", reconociendo el Kremlin que los vuelos por encima del techo tácitamente aceptado como tope, aunque supongan un riesgo de colisión con los aviones soviéticos, no quiere decirse que vayan a ser obstaculizados, ni mucho menos que los aviones americanos vayan a ser objeto de ataque. Victoria de Wáshington, como era lógico, y de Eisenhower, quien si ha dicho ya que los Estados Unidos "no librarán una guerra terrestre" por Berlín—vaga expresión, muy "eisenhoweriana", que ha sido mal interpretada por muchos—, ha dejado bien sentado que, si llegase el caso, el puente aéreo berlinés se tendería empleando los aviones que la U. S. A. F. juzgue más idóneos, volando a la altura que sus características técnicas les exijan para lograr el máximo rendimiento.

Esto ha tenido lugar, y tiene su importancia, cuando muchos temían que la situación pudiera empeorar hasta un límite que, alcanzado, significase la guerra. Lo demuestra, y no deja de ser irónico, el que Wáshington haya tenido que bailarle el agua no al Kremlin, sino a Londres, cuyo representante (el Secretario del *Foreign Office*, Selwyn Lloyd) tomó muy a mal que no se hubiese advertido al Gobierno de Su Graciosa Majestad de los propósitos americanos. La protesta—atendida con la promesa de que en lo futuro Londres será informado de antemano—no deja de ser comprensible, pero hay casos en que el fin justifica los medios. Se trataba de tantear el terreno y quién sabe si la Gran Bretaña se hubiera opuesto al intento; se ha tanteado y se ha visto que, una vez más, la Unión Soviética respeta razones apoyadas por una postura de firmeza. No es poco.

La N. A. T. O. ha cumplido diez años, y dimes y diretes entre sus miembros como los que acabamos de citar han salpicado su vida desde un principio. Más de una vez dijimos que la Organización Atlántica vivía en precario. Así es, si bien se entiende. Aho-

ra bien, quizá le convenga a la N. A. T. O. que, de vez en cuando, se le den achares. Reunido en Wáshington el Consejo de la misma ha habido unanimidad, en el fondo, sobre la cuestión berlinesa y sobre otras varias: Nada de "rendirse por etapas" ni nada de "desberlinización" (el neologismo del día) sin más ni más. Acuerdo, sin embargo, en Unidos. El triángulo París-Bonn-Roma se consolida—gracias a De Gaulle—, y no es poco. Ya en 1950 el hoy Presidente de la V República había dicho: "Si Atila pudo ser vencido en los Campos Cataláunicos, fué gracias a los esfuerzos combinados de galos, germanos y romanos". y añadió: "Me impresiona la potencia de esa cooperación."



El Primer Ministro neozelandés inaugura la Conferencia de la SEATO, celebrada recientemente en Wellington.

que deben aprovecharse todas las oportunidades de negociación. Por ello, ya cabe decir que son un hecho la conferencia de ministros de asuntos exteriores en Ginebra y, más tarde la de jefes de gobierno.

Resumiendo: la reunión del Consejo del Atlántico ha venido a acrecentar el convencimiento de los miembros de la Alianza—algunos ya habían comenzado a dudar de su eficacia—de que resulta un instrumento útil; es más, de que si Europa ha de salvarse, tiene que hacer algo ella misma y no dejarlo todo a los buenos oficios de los Estados

Por desgracia, el que el Occidente esté decidido a atajar el comunismo, o mejor dicho, el empleo de la fuerza armada por la U. R. S. S. en Europa (que no es lo mismo), no soluciona del todo el problema, el cual tiene muchas ramificaciones (penetración económica, infiltración política...) en diversas regiones. Lo que está ocurriendo en el Iraq favorece, de momento, tanto al bloque soviético como al occidental, ya que va en perjuicio del panislamismo—no panarabismo—de Gamal Abdel Nasser. Lo que está ocurriendo en el Tibet (absurdamente com-

parado con los sucesos de Hungría) quizá constituya para Pekín sólo una victoria pírrica, ya que le va a costar enajenarse muchas simpatías. Ya en diversas ocasiones tuvo Mao Tse Tung que enviar sus aviones en misiones de ametrallamiento y bombardeo de las tribus khamba; ahora, los lanzamientos de paracaidistas con la misión de cortar los pasos montañosos del Bhutan no han impedido que el 13.° Dalai Lama, décimosegunda reencarnación de Chan-Re-Zi, lograse escapar del país. En Wellington, Nueva Zelanda, el Consejo de la S.E.A.T.O. se ha limitado, en su comunicado final, a "lamentar" la sangrienta intervención china en el misterioso país de los lamas. Poco más podía hacer, ya que si ese Pacto subsiste (el de Bagdad es hoy ya el Pacto de Ankara, tras la defección del Iraq), se debe al apoyo económico de sus miembros no asiáticos, pues los miembros asiáticos bastante tienen con dedicar sus recursos a defenderse del vecino o resolver sus problemas internos.

El espacio apremia. Pensábamos comentar lo que está ocurriendo en el Pentágono en torno al celo que cada fuerza armada pone en que no se menoscabe su prestigio, pero quédese para otra vez. Y como en otro lugar encontrará el lector noticia detallada sobre otras novedades aeronáuticas, pasemos al capítulo de la Era del Espacio que ya comenzamos a vivir. Un nuevo satélite, tipo "Discoverer", evoluciona ya siguiendo una órbita que pasa casi por la vertical de ambos polos de nuestro planeta. Para pronto se espera el lanzamiento de un "Vanguard". Además, y al cabo de los meses, se ha sabido ahora que el "Norton Sound", un viejo buque-taller de hidros modificado, coronó con éxito la difícil misión—más de lo que pudiera parecer—que se le había encomendado dentro del Proyecto "Argus", lanzando desde aguas de las Malvinas (o las Falkland, si se prefiere) en agosto y septiembre pasados, tres ingenios (X-17A), cohetes de combustible sólido, provistos de cabeza de combate atómica, y que la radiactividad generada por las explosiones que tuvieron lugar a 300 millas de altura fué detectada por los instrumentos del "Explorer IV". Lamentamos no poder entrar en detalles sobre esta interesante operación, de la que se ha enorgullecido, con razón, la Fuerza Especial 88 de la Marina americana, y sobre los resultados obtenidos. Digamos tan sólo que, dentro del mayor secreto también, poco antes había tenido lugar la primera fase de este proyecto, con dos lanzamientos análogos (si bien haciendo explosión los ingenios a sólo 100 millas de altura) desde la isla de Johnston, en el Pacífico. La trascendencia de estos experimentos puede calcularse si se tiene en cuenta que, tan pronto como se supo la noticia—por considerarlo su deber un periodista, al tanto de ella desde hacía tiempo—, los hombres de ciencia del bloque soviético se reunieron en Budapest (presididos por el famoso Pontecorvo) para estudiar la cuestión.

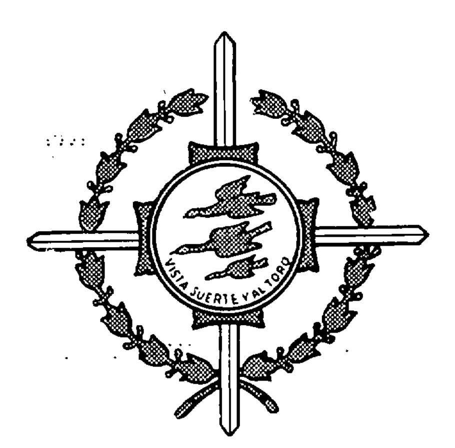
Hemos visto también diversas fotografías de la fotosfera solar, tomadas por las cámaras de un "Aerobee", y leído la noticia de que la N. A. S. A. piensa instalar radiotelescopios orbitales que evolucionarán en torno a la Tierra, facilitándonos datos fidedignos sobre las radiaciones procedentes del sol, estrellas y nebulosas. Por cierto que ya han sido seleccionados, de entre los grupos preseleccionados por la Fuerza Aérea y las demás Armas de los Estados Unidos, los siete oficiales considerados más aptos para tripular la astronave objeto del Proyecto "Mercury". Todos ellos se muestran confiados en que la aventura tendrá éxito, y sus razones pueden tener. Técnicos y hombres de ciencia van a cuidar de todos los detalles y a agotar toda posibilidad de experimentación y comprobación previa en los dos años aproximadamente que quedan de margen hasta que ese proyecto se plasme en realidad. El Pentágono y la N. A. S. A. saben bien lo que se hacen, y no va a incurrirse en errores, como alguna vez sucedió en el pasado.

Paul Tabori, en su famosa "Historia Natural de la Estupidez", recoge múltiples ejemplos y no perdona siquiera a sus compatriotas. Para que no se nos tache de partidistas, elijamos uno, más gracioso que grave. En la pasada guerra, cuando el Departamento del Ejército americano decidió enviar a los soldados que "prometían" a una serie de escuelas habilitadas para que siguiesen cursos técnicos, se confeccionó una lista de todos aquéllos por orden alfabético y, tomándola como base, se procedió a asignar a cada escuela su correspondiente cupo de alumnos. Resultado: A una escuela de un Estado del Sur llegaron 300 alumnos; imagine el lector la perplejidad del Profesorado al comprobar que 298 de ellos se apellidaban Brown.



4 de ABRIL en MANISES

1939 - 1959



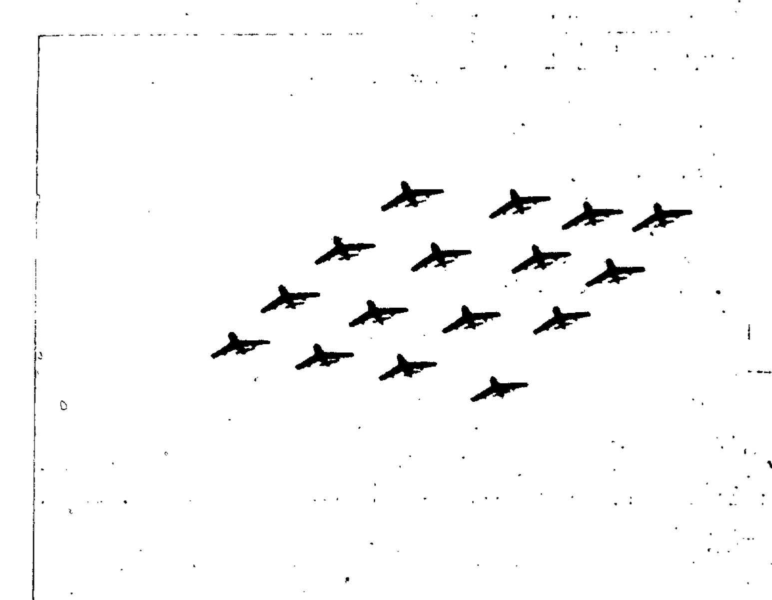
El pasado 4 de abril tuvo lugar en Manises un hecho verdaderamente trascendental. No fué un 4 de abril más, un día de los Caídos del Aire más. Verdad es que allí se habían concentrado prácticamente todos los supervivientes de aquella *7.ª Escuadra de Caza,* que así era designada en un leguaje frío, oficial, orgánico, era en cambio por todos llamada *Escuadra de Morato,* sustituyendo un guarismo por el nombre del Jefe excepcional que la mandaba. Ellos se encontraban allí y esta vez no se congregaban para oír una Misa junto al monolito que en Griñón se alza sobre el sitio en que cayó el héroe, ni para tributar caluroso homenaje de cariño a la hija de su Comandante con motivo de su boda. La ocasión era, como hemos dicho, mucho más trascendental. Eran testigos de excepción de una ceremonia que para organizarse precisó un Decreto: la entrega simbólica a una nueva generación de cazadores de una "herencia gloriosa que es necesario conservar y perpetuar para ejemplo y emulación de generaciones presentes y futuras de cazadores del Ejército del Aire". Así reza el preámbulo del mencionado Decreto.



Momento de la entrega por el Coronel Salas al Coronel Murcia del Estandarte de los Cazadores de Morato.

Frente al grupo de Cazadores de Morato formaba el Ala de Caza núm. 1 que habría de ser, desde el momento final de la ceremonia, la "depositaria y continuadora de la tradición iniciada por la Escuadra número 7" y agregar a su mi-

sión, la suplementaria de "conservar y honrar con el decoro y veneración que merece, el estandarte glorioso de la citada Escuadra» y "reunir la documentación relativa a las operaciones guerreras que de ella se conservan". Seguimos acotando frases del Decreto.



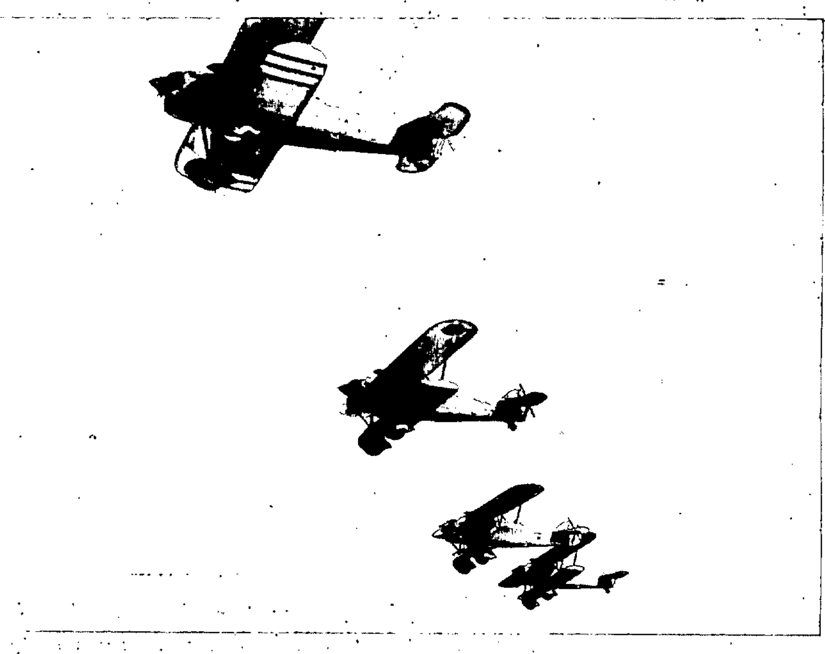
Depositaria de la tradición.

Ceremonia trascendental, repetimos, pero sencilla en la que ante las Autoridades militares y civiles de la región levantina, así como de otras que acudieron desde diversos puntos de España y de gran número de familiares de los caídos de la Escuadra, el Coronel Salas, sucesor de Morato en el mando de la Escuadra, entregó al Coronel Murcia, también perteneciente a aquélla y en la actualidad Jefe del Ala de Caza número 1, el estandarte glorioso sobre el cual estaban prendidas las cintas de las tres Medallas Militares concedidas a la Escuadra o a las Unidades inferiores que la engendraron.

El Coronel Salas, en sentidas y breves palabras, hizo un resumen del historial de la Escuadra. El Coronel Murcia expresó su agradecimiento y satisfacción por recibir el estandarte y acabó con una arenga a su Unidad, que deseamos sea colofón de estas líneas:

"Jefes, Oficiales, Suboficiales, clases y soldados del Ala de Caza número 1:

Acabáis de oír un resumen de la historia de la Escuadra número 7, su decisiva actuación en nuestra Gue-



Forjadores de la Historia.

rra de Liberación Nacional, y el Decreto por el que S. E. el Generalísimo, nos distingue, nombrándonos depositarios y continuadores de la tradición iniciada por ella.

Esta distinción, máximo galardón concedido hasta la fecha a Unidad alguna del Ejército del Aire, nos obliga a todos los que tenemos la suerte de formar parte de ella, a superarnos para conservar y honrar nuevamente la herencia que hoy recibimos.

La confianza depositada en nosotros, que hoy nos llena de orgullo, debe servirnos de estímulo para hacer que el Ala número 1 sea siempre portaestandarte indiscutible de la caza española, por la unión, hermandad y alegría de todos los que formamos parte de ella, por su espíritu combativo, que en todo momento debemos conservar latente y por ser inasequibles al cansancio y desaliento, recordando el ejemplo y en homenaje a los pilotos del Ala caídos

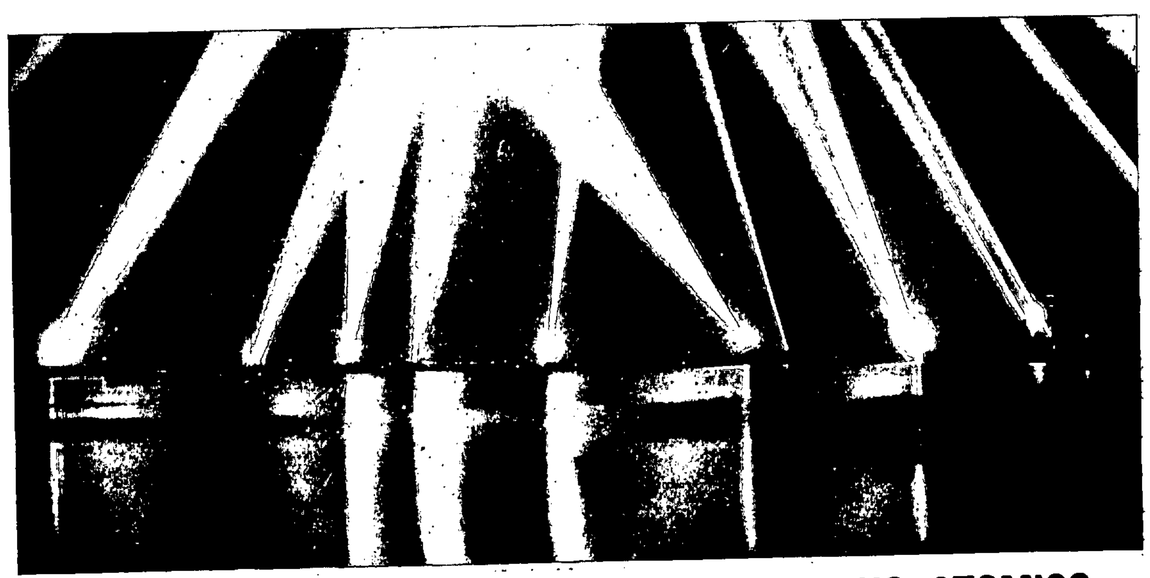


en cumplimiento de su deber.

Con estos medios y la interior satisfacción de saber que estamos dispuestos y seremos los primeros en luchar en defensa de España conseguiremos que la mejor salvaguardia de nuestro suelo sea la presencia en el aire de nuestros reactores, con su vieja y gloriosa divisa de "Vista, suerte y al toro".

Este laureado estandarte que hoy recibimos, condecorado con tres Medallas Militares, nos hará conservar siempre vivo el recuerdo de nuestro heroico Comandante, que supo conquistar el dominio del aire y mantenerlo durante toda nuestra Guerra de Liberación como factor decisivo de la victoria, y a los que como él cayeron en acto de servicio y con su esfuerzo y sacrificio contribuyeron a formar la Escuadra n.º 7; Escuadra de García Morato, modelo y ejemplo de unidades, cuyo espíritu tenemos el deber de perpetuar.

¡Viva España!"



SIGNIFICACION ESTRATEGICA DEL SUBMARINO ATOMICO

Por JOSE GARCIA MATRES
Comandante de Aviación.

I.—Introducción

"Navegamos con energía nuclear": este mensaje fué lanzado por el "Nautilus", primogénito de los submarinos nucleares, el día 17 de enero del año 1955. Este mensaje, que se difundió por el mundo entero con la velocidad característica de las ondas electromagnéticas, tenía en aquel entonces un doble significado: en primer lugar, indicaba un triunfo más de la Ciencia y de la Técnica; en segundo lugar, nos indicaba una posible rehabilitación del Poder Naval, que había descendido a planos inferiores de los que históricamente había representado.

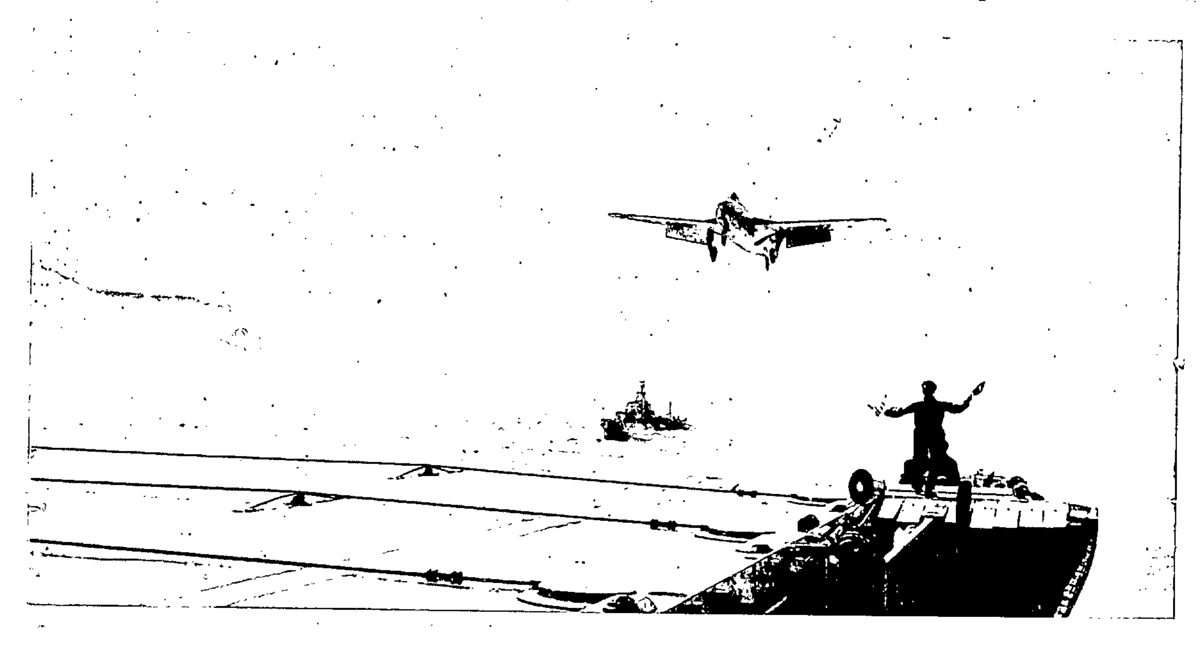
Relativamente poco tiempo después, el "Nautilus" llegaba en inmersión al Polo Norte y su hermano gemelo el "Sea Wolf" permanecía en inmersión durante sesenta días. Si alguien se atrevió alguna vez a reírse de Julio Verne, ya puede mantenerlo bien en secreto.

"Navegamos con energía nuclear" puede ser muy bien el título de un nuevo capítulo de la historia de la Marina, capítulo que se empezó a escribir aquel 17 de enero de 1955, que se sigue escribiendo en nuestros días y que sólo Dios sabe cómo y cuándo se terminará y si se podrá escribir otro capítulo a continuación o ha de ser el último de la Historia marinera. ¿Y no sería posible que fuese también el título de un nuevo capítulo en la Historia de la Guerra? Dejemos que el tiempo nos conteste a esta pregunta, y vamos a conformarnos de momento con estudiar al submarino atómico como nueva arma y su posible influencia en la Estrategia de los países marítimos.

En un sentido general, podemos decir que la aplicación de todos los progresos de la Técnica al campo militar han tenido, según sus posibilidades, más o menos trascendencia en el campo de la Táctica y de la Estrategia; por consiguiente, el submarino atómico, como arma, no puede dejar de tener asimismo un significado estratégico, que se derivará, como es natural, de sus posibilidades, y que vamos a tratar de relacionar a continuación.

II.—Posibilidades del submarino atómico.

El submarino atómico, por su mayor velocidad y por su autonomía en inmersión, se adapta mucho mejor que el submarino convencional para realizar todas las misiones tradicionales de estos tipos de buques: el acompañamiento de escuadras, la persecución y destrucción de buques mercantes y la protección de convoyes.



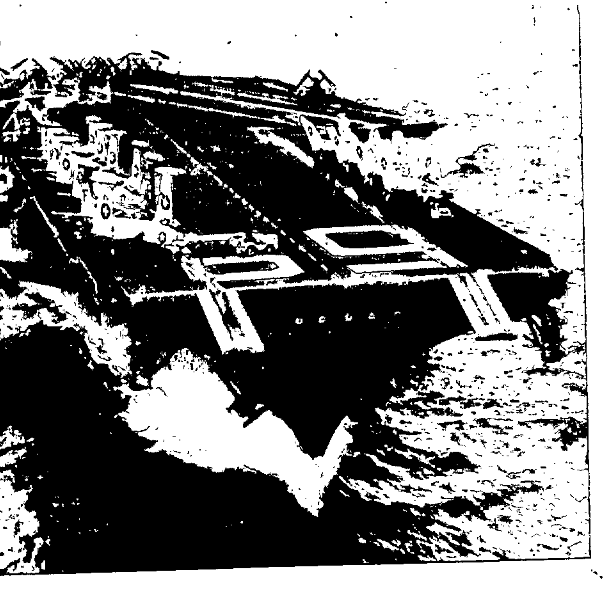
Las facultades del submarino atómico para evadirse cuando se le ataca, sus posibilidades de contornear una fuerza naval o un convoy y su facultad de poder sustraerse mejor que el submarino clásico a los aparatos detectores, para lanzarse luego al ataque aprovechando los ángulos más favorables, le convierte en un adversario temible y decisivo.

Ante el supuesto de una gran guerra atómica, los buques de superficie ya no podrán constituirse en aquellos grandes convoyes de las últimas guerras. Para evitar ser objetivos atómicos fáciles tendrán que navegar con una gran dispersión, tanto los mercantes que constituyan el convoy como las unidades navales que le den protección. En estas condiciones, mal se concibe cómo las fuerzas antisubmarinas actuales (buques de superficie y aviones) podrán proteger a esos convoyes tan dispersos y protegerse a sí mismas. Surge, pues, una nueva posibilidad del submarino atómico: la protección de convoyes, ya que por sí solo podrá sustituir a toda una "jauría" de submarinos convencionales, aparte de que él mismo corre menos riesgos.

Un submarino atómico, usando armas de alcance superior al de los aparatos detectores, puede surcar impunemente extensas zonas marítimas, y repostando en inmersión, igual que los aviones en vuelo, dispondrá de una autonomía que no estará limitada más que por la resistencia física de sus tripulantes.

Lanzando proyectiles dirigidos, el submarino atómico podrá sembrar el terror, la muerte y la destrucción, tanto en los objetivos del litoral, grandes puertos, centros urbanos e industriales, como en el mismo corazón del país enemigo. Asimismo, el submarino de propulsión nuclear portador de ingenios dirigidos termonucleares, permite, gracias a su dificilísima localización, un completo cerco estratégico del país enemigo, lo cual no está al alcance de los portaaviones gigantes, dada su vulnerabilidad.

Esta última posibilidad del submarino de propulsión nuclear, para atacar cualquier punto del territorio enemigo, utilizando las armas adecuadas, lo convierten en una verdadera arma disuasoria. Una flota de submarinos atómicos lanzadores de proyectiles



termonucleares, sería, juntamente con las bases de lanzamiento de proyectiles, la fuerza permanente más eficaz y, al mismo tiempo, más económica para disuadir agresiones, a menos que el presunto enemigo pretendiera suicidarse.

Hasta la fecha, la detección y la interceptación de submarinos clásicos ha sido difícil, en las circunstancias actuales, exigiendo tal cantidad de medios que es imposible mantener éstos de modo permanente. Al submarino atómico, hoy en día, no existen medios para, aun detectando, impedirle el paso. Por consiguiente, mientras no se descubra el procedimiento que permita detectarlo, perseguirlo, atacarlo y destruirlo, antes de que pase a la ofensiva, sus ataques siempre entrañarán un gran peligro.

En la lucha antisubmarina, el problema fundamental consiste en localizar al submarino adversario. Parece ser que el submarino atómico es el más indicado para conducir esta lucha por su absoluta discreción, su resistencia y su velocidad en inmersión. Estas propiedades lo convierten en un valiosísimo agente de información, si está situado en los pasos obligados de los submarinos enemigos, a los cuales podrá descubrir a grandes distancias, empleando modernos aparatos de escucha submarina.

Su gran velocidad respecto a los submarinos clásicos, le permite, en una operación de bloqueo, guardar las distancias sin perder el contacto, y puede dirigir a los "rematadores" de superficie o aéreos hacia el submarino enemigo. Esta cooperación del submarino con las fuerzas navales de superficie y con las fuerzas aéreas, planteará evidentes problemas tácticos y técnicos en la lucha antisubmarina.

Hasta ahora, la lucha contra el submarino se dirigió bajo la guía de un Comandante Táctico, a bordo de un buque de superficie o de un avión. A partir de hoy, hay que pensar en la hipótesis de que este Comandante Táctico resida en un submarino, ya que es el único que tiene la facultad de no perder el contacto con el submarino enemigo.

Las mayores dificultades para esta cooperación anti-submarina radican en el terreno técnico. Se necesitará una escucha telemétrica que permita situar al submarino enemigo, con precisión, a treinta o cuarenta millas para que un "rematador" de superficie o aéreo esté en condiciones de hacer blanco.

En el momento que se puedan hacer enlaces directos, rápidos y seguros entre el submarino director (en inmersión) y el avión "rematador", la asociación de ambos representará, sin lugar a dudas, el sistema menos costoso y más eficaz de la lucha antisubmarina. Se espera que estos enlaces se podrán conseguir plenamente y en fechas no muy lejanas.

III. — Posibles misiones del submarino atómico.

Del conjunto de posibilidades del submarino atómico que hemos tratado de seleccionar en el apartado anterior y de muchas más que aparecerán a medida que se vaya perfeccionando, pues hay que tener en cuenta que es joven (el "primogénito" de la familia, el "Nautilus", sólo cuenta cuatro años), se pueden deducir fácilmente las posibles misiones estratégicas y tácticas de los mismos.

En primer lugar, una flota de submarinos propulsados atómicamente y equipados para lanzar proyectiles termonucleares, pueden realizar una misión disuasoria, igual que la que realiza actualmente la Aviación Estratégica, portadora de bombas nucleares.

En segundo lugar, en caso de conflicto bélico, podría realizar ataques estratégicos contra la capacidad ofensiva y centros vitales de la totalidad del país enemigo.

En tercer lugar, podrá realizar todas las misiones que hasta el momento han realizado

los submarinos convencionales, es decir, las misiones tácticas de protección de flotas y convoyes propios y el ataque a las flotas y convoyes del enemigo.

Por último, como modalidad propia del submarino de propulsión nuclear, podrá tomar parte activísima en la lucha antisubmarina y no sólo tomar parte, sino ser el director y coordinador de esta lucha, llevando al Comandante Táctico a bordo.

IV.—Conclusiones.

La revolución científica y técnica que condujo a hacer posible la propulsión nuclear de los navíos, y principalmente de los submarinos, ha trastornado los principios estratégicos y tácticos consagrados hasta el momento para la lucha en y desde el mar.

En los planes de la Marina de los Estados Unidos de América del Norte, única nación que hasta el momento presente dispone de submarinos nucleares, la futura fuerza de represalia comprenderá: portaviones, cruceros, destructores y submarinos de propulsión atómica, y a pesar de que el submarino ocupa el último lugar, la realidad es que dos submarinos atómicos están ya navegando: el "Nautilus" y el "Sea Wolf"; otros tres han sido botados y varios están en construcción. Mientras tanto, los portaviones, cruceros y destructores, atómicos se sobreentiende, aún están en estudio. Esto nos indica claramente la importancia que se ha concedido a los submarinos nucleares en Estados Unidos.

Veamos a continuación lo que algunas personas autorizadas opinan sobre la importancia de los submarinos atómicos en el futuro.

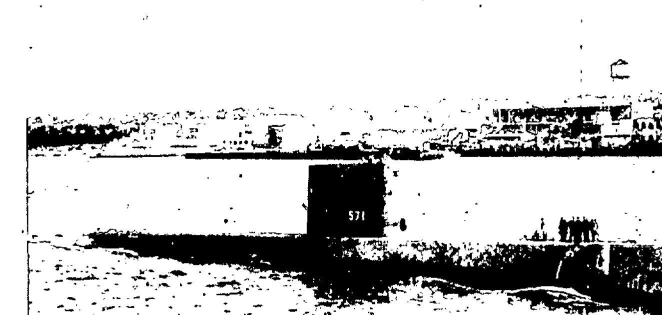
M. Rougeron afirma que: "el submarino atómico es el arma que brinda posibilidades más amplias, las mayores garantías de eficacia e impunidad para y en el empleo del arma atómica o termonuclear, lanzada mediante ingenios teledirigidos".

El Vicealmirante norteamericano Barbery, después de indicar que América está a punto de perder, a causa de la nueva técnica de los proyectiles intercontinentales, la superioridad que el Mando Aéreo Estratégico le daba hasta la fecha, en caso de conflicto atómico, dice: "por fortuna, sin embargo, poseemos desde ahora un nuevo medio de protección: ese medio, mucho menos caro, es el submarino atómico. Pero no sería necesario gastar cantidades fantásticas en construir una flota colosal de submarinos atómicos. Por unos 50 millones de dólares, es decir, el precio equivalente a la décima parte de uno de los portaviones gigantes, se podría tener una flota de treinta submarinos dotados de proyectiles, que desplegados en zonas convenientes, podrían aniquilar el potencial de guerra de la Unión Soviética".

El mismo Vicealmirante Barbery dice: "Un portaviones y su fuerza de ataque quedarían neutralizados, si no hundidos, en un radio de ocho kilómetros, por una explosión nuclear, mientras que un submarino que se halle justamente debajo de aquel portaviones, proseguiría su ruta sin haber sufrido el más mínimo daño."

Indiscutiblemente, pues, el submarino atómico parece presentar grandes ventajas financieras y estratégicas, y el eco de que Mr. Foster Dulles haya propuesto a sus aliados de la NATO participar en el esfuerzo de estas construcciones, demuestra que las opiniones del Vicealmirante Barbery y Rougeron, y de todos los que ven en el submarino atómico el arma del porvenir, no carecen de fundamento.

Ninguno de los problemas tácticos o técnicos que se han apuntado con anterioridad son realmente nuevos ni insolubles. Los problemas referentes a telefonía submarina, radiotelegrafía en inmersión, radio-guías submarinos, etc., se van solucionando a pasos agigantados. El submarino atómico es una realidad y sus pruebas han sido más que satisfactorias. Igualmente son una realidad los



proyectiles dirigidos de pequeño y mediano alcance, como también es una realidad la combinación submarino-proyectil.

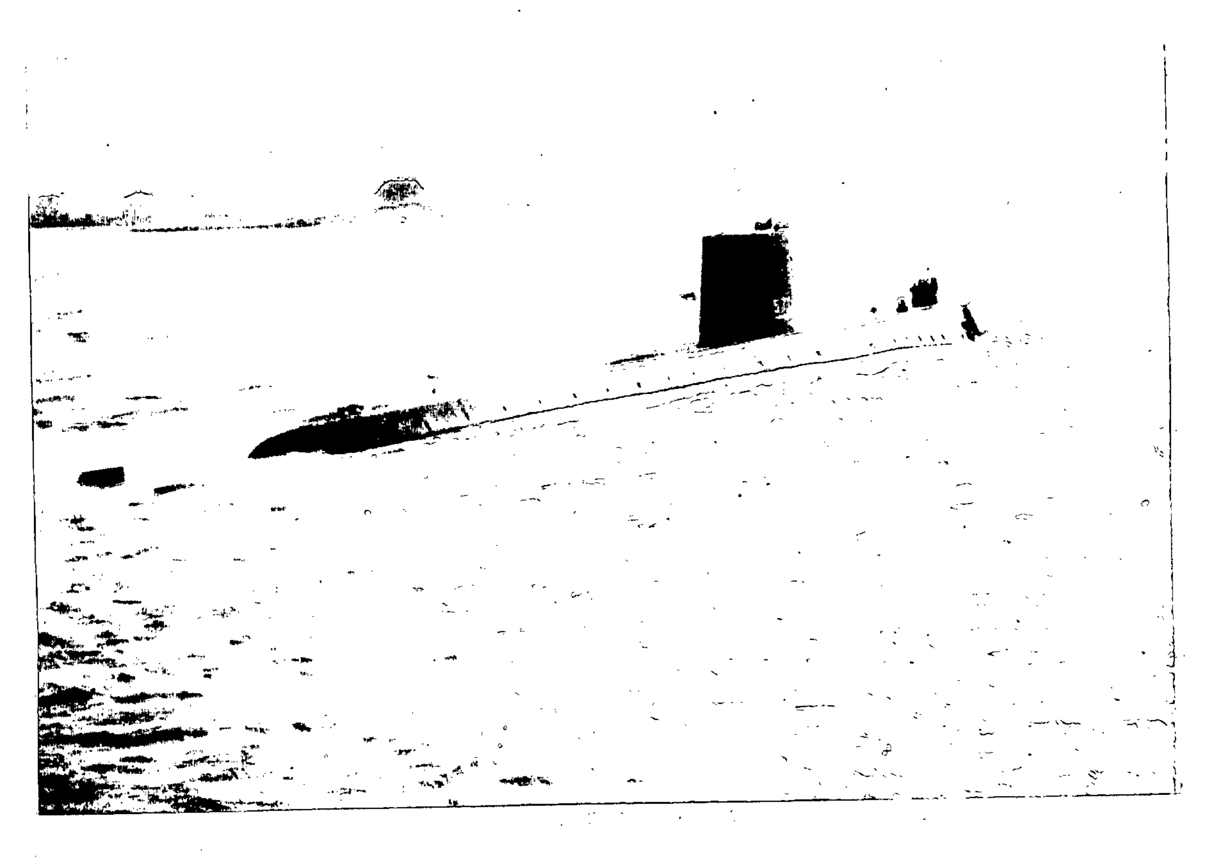
Por consiguiente, las tesis relativas al empleo estratégico del submarino atómico, evocadas por Rougeron y Barbery, tienen tantas más probabilidades de seguirse cuanto que representan considerables ventajas, a largo plazo, en el aspecto financiero.

Las naciones que componen la NATO deberían seguir los consejos de Mr. Foster Dulles, puesto que en el terreno táctico, lo mismo en el ataque que en la defensa, el submarino atómico parece como el más indicado, el más seguro y quizá el único medio de luchar contra sus congéneres que, sin duda alguna, será el medio que empleará Rusia para atacar las rutas marítimas, cordones umbilicales de la NATO.

Rusia no permanece al margen de todo lo que se refiere a los submarinos atómicos, y parece ser que está terminando el primero y que tienen dos más en contrucción que se agregarán a la flota de los 500 submarinos clásicos que poseen.

No pueden permanecer, pues, las Naciones del Pacto del Atlántico Norte al margen de esta cuestión, y en la elección de los medios que a la vez constituirán la mejor fuerza disuasoria y de agresión en una futura guerra, aunque no sea nuclear, el Bloque Atlántico, recordando que su vida depende del apoyo de los Estados Unidos de América del Norte y que este apoyo le ha de llegar por el mar, debe dar al submarino atómico un puesto dominante.

Como colofón de todo lo expuesto anteriormente, y para hacer resaltar aún más la importancia que, sobre todo en Estados Unidos, se da al submarino atómico, diré lo siguiente: un manual de Política Exterior que se publica en Norteamérica, en uno de los últimos ejemplares aparece un gráfico de la costa oriental de Estados Unidos, sobre la cual señala una zona que comprende desde Boston hasta cerca de Virginia, diciendo a su pie: *"Estos son los treinta y cinco millones de habitantes que pueden ser destruídos una mañana, por unos proyectiles cohetes, lanzados desde un submarino ruso a una distancia de cincuenta millas."*





HIGIENE VISUAL DEL AVIADOR

Por MARIO ESTEBAN DE ANTONIO
Capitán Médico del Aire.

(Artículo premiado en el XV Concurso de artículos de Nuestra Señora de Loreto.)

En numerosas ocasiones los pilotos preguntan al Médico qué deberían hacer con objeto de proteger y conservar su visión de la mejor forma posible durante el curso de su vida aeronáutica.

En estas líneas, donde procuraremos eliminar términos médicos que puedan resultar confusos, queremos dar unas normas útiles y sentar con claridad los conceptos que puedan tener interés para gran parte del personal del Ejército del Aire.

Podríamos dividir la Higiene ocular en dos grandes apartados:

1.º Higiene visual general.

2.º Higiene visual específica del aviador.

La primera abarca las normas generales que todo el mundo debe tener en cuenta y que el personal volante ha de acatar y seguir con tanto más interés cuanto que la visión juega un primordial papel en su profesión.

La segunda es, en mayor grado, interesante para los pilotos que para las demás personas y en ella entran algunas normas de importancia fundamental para conservar la aptitud de vuelo.

Higiene visual general.

1.º Limpieza habitual de los ojos, como es normal en el medio social en que nos desenvolvemos.

2.º Evitar infecciones oculares en lo posible. Las conjuntivitis agudas son en su inmensa mayoría contagiosas por contacto directo o indirecto. Si alguien de la familia

está afectado, debe hacerse un aislamiento de prendas y objetos (toallas, pañuelos, etcétera) de uso personal. La blenorragia genital puede afectar también a los ojos, dando una forma excepcionalmente grave de conjuntivitis.

3.º La mayoría de las enfermedades son curables en su principio, por lo que debe recurrirse a un oftalmólogo a la menor anormalidad que se observe. Debe prescindirse del «temor» a que el Médico de Aviación se aproveche de saber su enfermedad para retirarle la aptitud de vuelo. Y si lo hace, tener plena conciencia de que es por su bien, ya que se evita el riesgo de su vida, el de los que le acompañan, y el del aparato.

4.º Régimen de alimentación sano y normal. Es tan peligrosa la carencia como el abuso. Después hablaremos del interés de ciertas vitaminas para el aviador. Parece ser que existe un mejor rendimiento visual con alimentación rica en hidratos de carbono (azúcares, etc.).

5.º Dormir lo suficiente. El organismo del piloto está sujeto a un desgaste psicofísico extraordinario, y su reparación la da el sueño tranquilo y suficiente. Jamás debe emplearse, sin embargo, ningún tipo de «medicamentos para producir el sueño», salvo por prescripción médica hecha con un criterio riguroso. Ha de saberse que la mayoría de dichos medicamentos producen un sueño artificial que puede dejar mermadas las facultades mentales a la mañana siguiente, con los graves inconvenientes que ello podría acarrear. Además en ocasiones originan habituamiento. Igualmente nocivos son otros fármacos, destinados a combatir el sueño; al pasar su efecto, puede quedar una depresión psico-física peligrosa.

6.º El abuso del alcohol y el tabaco puede conducir a una grave afección de los nervios ópticos y a la ceguera. Jamás fumar ni beber alcohol en exceso; sobre todo en ayunas debemos abstenernos en absoluto de dichos tóxicos, ya que son mucho más nocivos. Parece también haberse comprobado una disminución de la coordinación en la mirada de ambos ojos en conjunto.

7.º La iluminación en la vida ordinaria debe ser suficiente, pero no excesiva. La iluminación escasa no perjudica, pero sí produce una fatiga fácil y un rendimiento menor. En cambio, el exceso de iluminación (países tropicales, alta montaña, aviación, etc.), puede producir hasta lesiones retinianas (caso del sujeto que mira al Sol mucho tiempo). También es muy molesta la luz reflejada difusa de días nublados, o el brillo de superficies como nieve, agua, etc. Todo exceso de luminosidad debe evitarse con gafas ahumadas, siendo muy recomendables los cristales polarizados; en todo caso el oculista prescribirá el tipo más apropiado para cada uno. Asimismo son recomendables algunos colirios cuyo objeto es actuar de filtro a determinado tipo de radiaciones. En días de niebla es aconsejable el empleo de vidrios amarillos, tipo «Luminal», etc.

Higiene visual específica del aviador.

Debe comenzar antes del ingreso en la Academia General del Aire.

A los reconocimientos de futuros cadetes en San Javier, van innumerables jóvenes con defectos visuales—algunos leves, pero otros acusadísimos—cuyas ansias de volar les impulsaron a presentarse a la oposición previa. La selección en ese momento debe ser lo más rigurosa posible, ya que si se dejan pasar defectos, aunque sean discretos, éstos podrían aumentar en años sucesivos, con los inconvenientes lógicos. Una miopía de media dioptría en un muchacho de diecisiete años, seguramente lo será de una o dos al salir de la Academia. Si no queremos, pues, que el Ejército del Aire esté compuesto por un conjunto de tarados, se impone un reconocimiento médico riguroso de entrada; aunque ya más adelante, en los exámenes periódicos anuales, se pueda tener mayor tolerancia.

Ha de comprenderse que la higiene visual del aviador, corresponde en principio a los médicos, y éstos son los primeros encargados de velar por el estado físico adecuado de las Fuerzas Aéreas, pensando además en su porvenir.

Pasemos ahora a la parte más interesante del tema. Vamos a ir analizando los puntos que mayor importancia tienen des-

de el punto de vista oftalmológico aeronáutico, haciendo los oportunos comentarios.

El problema de la agudeza visual.

Es uno de los fundamentales para el aviador. Con frecuencia acuden pilotos al médico, a causa de una pérdida de visión. La mayoría de las veces se trata de un defecto de refracción, cuya única forma de tratamiento es el uso de las gafas adecuadas. Sin embargo, en otras ocasiones, se trata de una enfermedad que había pasado, o no, inadvertida hasta el reconocimiento periódico. Toda pérdida de visión de lejos o cerca, debe consultarse rápidamente con el oftalmólogo, ya que puede necesitar un tratamiento que, instaurado precozmente, conduzca a la recuperación de dicha pérdida.

Cuando no se trata de una enfermedad, sino de un defecto de refracción, ya dijimos antes que la única solución es el empleo de gafas. Ahora bien, el uso de cristales, ¿es compatible con la profesión de aviador? El cuadro de aptitud anteriormente vigente exigía taxativamente una agudeza de 0,8 en cada ojo sin corrección, con lo que un piloto que alcanzase aunque solamente fuese 0,7 en uno de los ojos, no podría volar, aunque llevando gafas alcanzase tres veces más. Como es lógico, esto era a todas luces injusto, y creemos que se ha resuelto definitivamente al entrar en vigor el nuevo cuadro de aptitud, en el que están previstas todas las incidencias que puedan presentarse. Según este Cuadro continúa la aptitud de vuelo a los ya ingresados en el Ejército del Aire, cuando se alcanza la visión precisa por medio de gafas, siempre que no sobrepasen un límite de dioptrías. Pero estos cristales deben usarse para volar, y no solamente para obtener el certificado anual de aptitud.

¿Es recomendable utilizar cristales de contacto? Para el aviador, consideramos que no. Los cristales de contacto de cualquier tipo, adosados directamente encima del ojo, actúan siempre de cuerpo extraño, y su tolerancia es limitada, aunque variable de unas personas a otras. En corto espacio de tiempo originan enrojecimiento de los ojos, lagrimeo, estorbo con la luz, etc., mermándole con ello su capacidad psíquica y física; y obligándole a quitárselos, lo cual es engorroso siempre, y máxime si se hace en pleno vuelo. En resumen, el piloto estaría pendiente de sus ojos más que del avión.

Así, pues, es preferible usar gafas corrientes por debajo de las de vuelo, o llevar éstas con los cristales ya graduados. Y siempre procurarse un repuesto, por si se le rompen las que lleva; las lentes irrompibles—de sustancia plástica—serían las ideales, sino se arañasen con tan enorme facilidad que al poco tiempo han perdido su transparencia normal.

Una cosa que deben saber todos, es que el usar gafas no «estropea la vista». Este prejuicio tan extendido es causa frecuentísima de no emplearlas aun necesitándose.

Hay dolores de cabeza, molestísimos, que impiden el rendimiento normal a una persona. Muchas veces están originados por un vicio de refracción grande o pequeño, y que a menudo coincide con una visión excelente. Un aviador que tenga cefaleas, especialmente con los esfuerzos de tipo visual (cine, lectura, etc.), debe consultar al oftalmólogo y emplear gafas si se le prescriben, con lo que probablemente se le evitarán dichas molestias que abocarían a una fatiga visual de vuelo más precoz e intensa que lo normal.

Hay un tipo especial de cefalea, la llamada jaqueca oftálmica, relativamente frecuente, cuyos síntomas conviene conocer. Comienza con una visión de centellitas o puntitos brillantes que serpean y se mueven; sigue después una pérdida parcial o total de visión, como si se pusiera por delante un velo oscuro que recuerda mucho a la «visión negra» y que dura unos segundos o escasos minutos; y por fin queda un dolor de cabeza brutal, que inhabilita para todo. Cualquier aviador que padezca o haya padecido un trastorno de este tipo, debe exponerlo inmediatamente al médico, por ser sumamente peligroso caso de ocurrir en vuelo. El médico hará un estudio completo para descubrir la causa, e impondrá un tratamiento totalmente diferente al de las cefaleas habituales, ya que su origen es distinto.



Todas las personas con aparato visual normal, comienzan a ver mal de cerca cuando alcanzan la edad de cuarenta y cinco años aproximadamente. Esto es un hecho fisiológico e inevitable, que se denomina vulgarmente «vista cansada». Entonces se requiere usar gafas para visión próxima, y deben estar dichas gafas a mano en el avión, pues serían imprescindibles para la lectura de un mapa, ver el cuadro de instrumentos, etc., en un momento dado.

El problema de la visión nocturna.

No todos los pilotos son aptos para vuelos nocturnos, y deberían seleccionarse a los de mejores condiciones para este fin. Pero como hasta ahora no existe en nuestro Ejército del Aire un personal especializado para este tipo de vuelos, vamos a dar unas normas generales aplicables a todos.

En el proceso de adaptación del ojo a la oscuridad intervienen numerosos factores, entre los que se destaca el papel de la vitamina A. Sin esta vitamina, el ojo no puede ver durante la noche; tiene ceguera nocturna».

Ahora bien. Este déficit de vitamina A puede tener dos orígenes: su carencia en la dieta alimenticia, o una mala transformación metabólica en el organismo. Debemos tener en cuenta que en los alimentos (zanahorias, yema de huevo, etc.) existen los carotenos o previtaminas A. Al llegar éstas al hígado, son transformadas por él en la verdadera vitamina A. Por ello en algunas enfermedades del hígado puede no verificarse bien esta transformación y existir una carencia, aunque se ingieran enormes cantidades de la previtamina. Así, pues, todo aquel piloto que note una disminución brusca de visión al anochecer, debe ir inmediatamente al oftalmólogo, quien buscará la causa general, o local, ya que también hay algunas enfermedades del ojo cuyo síntoma precoz es esta «ceguera nocturna». Igualmente todo aquel que tenga algún trastorno de insuficiencia hepática, debe manifestarlo al oculista, para saber si su visión nocturna es normal o no, y verificar el tratamiento adecuado en caso necesario.

Muy importante es que los aviadores hagan un entrenamiento adecuado para vuelos nocturnos, pero esto sale del tema y exigiría una extensión exagerada para el presente trabajo.

El abuso de alcohol, café y tabaco puede afectar a la visión nocturna. También es perjudicial aun en dosis pequeñas, cuando se asocia fatiga de vuelo.

La visión nocturna es especialmente sensible a la carencia de oxígeno, por lo que siempre que se vuele de noche, debe administrarse oxígeno desde los tres mil metros de altura, en vez de los cuatro mil quinientos o cinco mil de los vuelos diurnos. En los reactores, la administración de oxígeno debe hacerse desde el mismo despegue, ya que los tres mil metros se alcanzan en breves instantes.

Se ha observado que los pilotos que deben verificar vuelos nocturnos, están en mejores condiciones, si llevan durante todo el día cristales muy ahumados; tomándose como criterio para determinar el tipo de oscuridad del cristal, la imposibilidad para distinguir los ojos del que los lleva, a

través de sus gafas. Efectivamente, con esto se consigue que el tiempo de adaptación de la visión con luz a la visión nocturna, sea bastante más corto.

El problema de la acomodación.

Todo ojo normal de una persona joven, está en reposo mirando los objetos situados en el infinito. Si mira de cerca, hace un esfuerzo de acomodación, a fin de que el objeto próximo se proyecte también con corrección en la retina y por lo tanto, sea percibido con nitidez.

Este poder de acomodación del ojo para enfocar con claridad los objetos cercanos, se va paulatinamente perdiendo desde la infancia hasta la vejez. De tal modo que un niño puede leer, por ejemplo, un libro que está a quince centímetros del ojo; y una persona de cincuenta años se tiene que poner el libro bastante retirado o usar lentes de vista cansada como dijimos antes. Además tardará mucho más en enfocar el ojo desde el infinito hasta el punto próximo.

Por esto un aviador de más de cuarenta y cinco años que va mirando el horizonte tardará más tiempo en poder ver el «salpicadero» del avión y volver a desacomodar para enfocar al infinito nuevamente, que cuando tenía sólo treinta años. Este proceso de acomodación-desacomodación dura aproximadamente 2,39 segundos en una persona joven, en los cuales un reactor ha recorrido quizá dos mil o más metros sin control visual por parte del piloto. Si en vez de 2,39 segundos son más, por exceder la edad del piloto, el recorrido del avión «a ciegas» es mayor y mayores por tanto las posibilidades de un accidente.

La pérdida de la acomodación es fisiológica y normal durante el transcurso de la edad. Por eso no puede hacerse nada para detenerlo; pero sí conocer el riesgo que supone, sobre todo en reactores, esta dificultad y pereza de acomodación que debe ser consultada en seguida.

El problema de la visión binocular.

Mediante ella podemos fusionar las imágenes del mismo objeto captadas en cada ojo por separado y obtener las sensaciones de profundidad y de relieve.

Cuando un ojo ve muy poco; o por no estar los globos oculares paralelos (estrabismo), no pueden fusionarse las imágenes respectivas de cada ojo, no puede tampoco existir perfecta visión de relieve, de tan transcendental importancia para un piloto.

Si a causa de un traumatismo (craneal casi siempre), o de alguna enfermedad quedase visión doble en algún momento; o sufriese pérdida de visión en un ojo, aunque el otro conserve una agudeza visual superior a lo normal, es probable que la visión binocular no exista. Es imprescindible la exploración y dictamen del oculista. No hacerlo supone un riesgo vital.

Un operado de estrabismo, por muy bien que haya quedado estéticamente, normalmente no tiene visión binocular a no ser que se le enseñe por medio de ejercicios especiales que hay para este fin.

Hay otro tipo de defecto que se explora sistemáticamente. Son las llamadas heteroforias o estrabismos latentes, en los



que aparentemente no se observa nada anormal, pues el estrabismo está, como si dijéramos compensado. Cuando estas heteroforias superan un cierto grado, son peligrosas, ya que por determinadas circunstancias de vuelo (fatiga, anoxia) pueden «descompensarse» y dar lugar a un verdadero estrabismo transitorio con visión doble de las imágenes, lo cual es enormemente perturbador, originando un gran riesgo. Así, pues, si un piloto en cualquier momento del vuelo tuviese visión doble de un mismo objetivo, lo primero que debe hacer es ocluirse un ojo para evitar la duplicidad de imágenes en tanto le dure. Y en cuanto tome tierra, ponerlo en conocimiento del Oftalmólogo.

Además, estas heteroforias son causa frecuentísima de fatiga visual en vuelo, de la que más adelante hablaremos.

El problema de la visión del color.

Las anomalías congénitas de la visión cromática inhabilitan para la profesión de aviador, por lo que quienes las padezcan quedan descalificados en el reconocimiento médico previo.

Sin embargo existen algunos casos—raros—de perturbaciones cromáticas adquiridas. En las ictericias, intoxicaciones por santonina, alteraciones del cristalino previas a catarata, neuritis retrobulbar, traumatismos cerebrales, etc., puede estar más o menos afectada la percepción de los colores. Los pilotos deben saber que existen estas anomalías adquiridas, y el peligro que suponen, pues como jamás se habían equivocado en la apreciación de un color y desconocen su nuevo defecto, no piensan en la posibilidad de un error.

El problema de la tensión ocular.

Se mide sistemáticamente en los reconocimientos pues a veces se eleva sobre las cifras normales, constituyendo una enfermedad cuyos síntomas más precoces pueden ser: ver las luces como con un halo de arco iris, pérdida de visión y de campo visual, dolor de ojos, etc....

Estas elevaciones de tensión ocular suelen afectar a personas maduras, guardando relación con problemas de tipo emotivo que frecuentemente concurren en el piloto.

Cualquier síntoma de los anteriormente citados—en especial la visión de arco iris—debe hacer al piloto consultar con el oculista.

El problema del campo visual.

Al mirar un objeto, lo percibimos con claridad. Pero las cosas que existen a su alrededor, aunque de forma imprecisa, también se perciben. Todos esos puntos periféricos al objeto que está mirando nuestro ojo, y que son capaces de impresionar al mismo tiempo nuestra retina, forman el llamado campo visual.

Hay enfermedades y traumatismos oculares o de cabeza, que pueden limitar el campo visual. Cualquier pérdida de dicho campo debe ser vigilada, pues entraña un gran peligro durante el vuelo. Imaginemos el caso de un piloto que no aprecie un avión o determinado obstáculo que surja por ejemplo a su derecha.

Los accidentes oculares de vuelo.

A pesar de que los globos oculares están enclavados en el interior de las órbitas, y protegidos en gran parte por éstas, son susceptibles con facilidad de afectarse en un accidente. Este puede actuar directamente sobre el ojo (golpe con algún saliente de la carlinga), o indirectamente (fracturas con repercusión en las vías nerviosas del ojo).

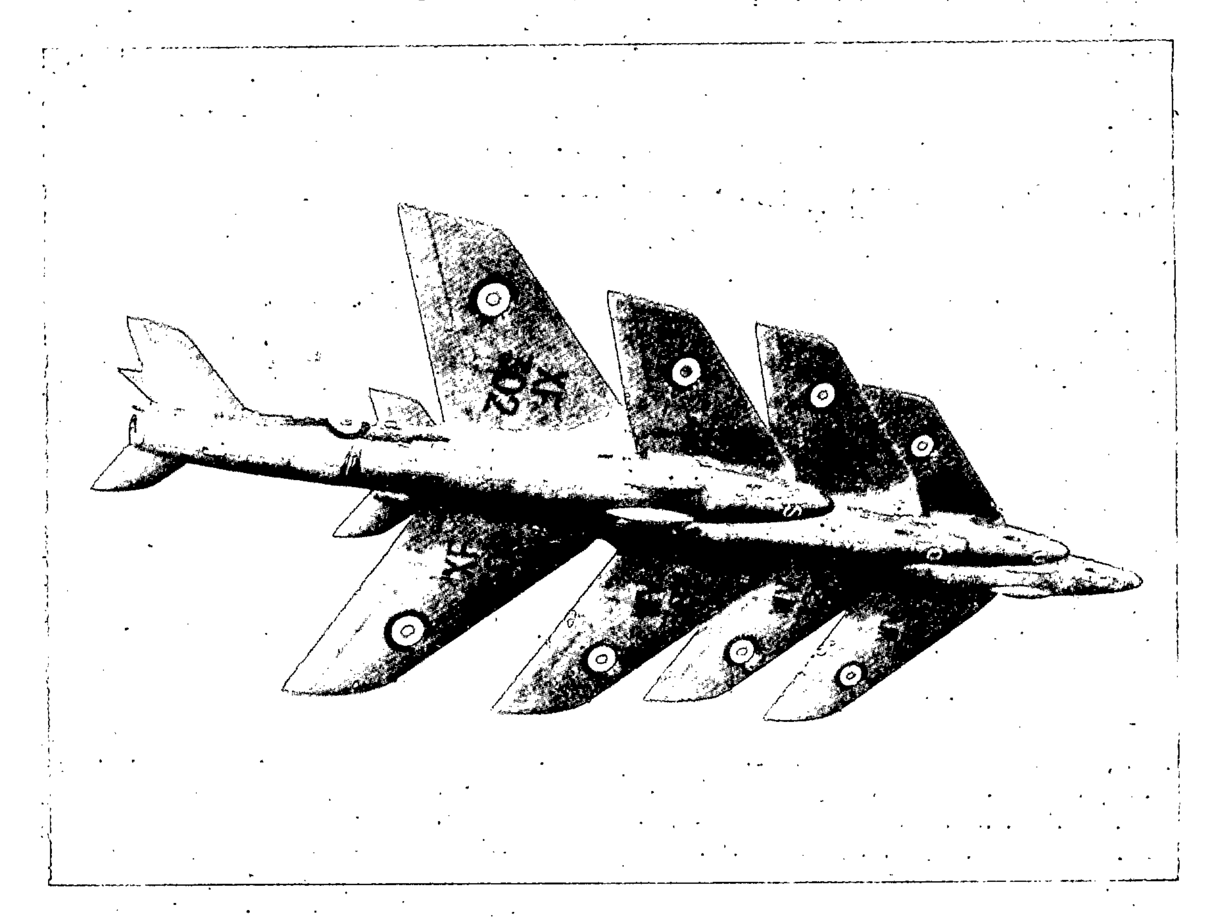
El mejor modo de prevenirlos es el empleo de un casco protector que amortigüe el golpe; y como es lógico, la carencia de aristas o superficies agudas salientes en el interior de la carlinga. Muy recomendable es el «almohadillado» con goma-espuma de los puntos más peligrosos, y una buena y racional sujeción del piloto al asiento.

El problema de la acrobacia aérea.

De todos son conocidas la visión roja y negra de los aviadores y el método de evitarlas (postura del piloto, trajes anti-G, etcétera).

Sin embargo, voy a decir unas palabras que pueden tener interés para alguno.

Tras hacer varios *loopings* seguidos, a un piloto que tuve ocasión de ver le aparecieron unos diminutos aunque numerosísimos punteados hemorrágicos en conjuntiva y retina, que curaron sin consecuencia. En esta ocasión, por el abuso excesivo de los *loopings*. En los paracaidistas es muy frecuente la aparición de estas pequeñas hemorragias.



Sin embargo, hay otros casos en que la aparición de hemorragias puede estar originada por una fragilidad exagerada de los vasos sanguíneos. Son esas personas a quienes el más mínimo golpe o un sencillo roce, les origina un vulgar «cardenal». Sus arterias o venas estallan con facilidad. Un piloto con esta fragilidad vascular, está expuesto a que cuando en una figura acrobática se le centrifugue la sangre hacia la cabeza, y por tanto a los ojos, aumentando la presión sanguínea en el interior de esos vasos de tan débiles paredes, éstas, se rompan, creando unas hemorragias internas de gravedad proporcional a su volumen y situación.

En el ojo, y concretamente en la retina, pueden dichas hemorragias dejar una merma de visión.

Por todo ello, si un piloto nota tendencia a hemorragias externas (por nariz, etcétera) o internas (cardenales fáciles), debe explorarse y tratarse si es preciso con vitamina C, rutina, etc. que le prescribirá el médico.

La fatiga visual de los aviadores.

La fatiga visual se manifiesta por síntomas variados, que van desde la simple sensación de tensión y ardor ocular, que incitan al parpadeo, sin signos ostensibles en el ojo, hasta el enrojecimiento conjun-

tival con fotofobia y lacrimeo, pudiendo acompañarse a veces de dolores de cabeza y «desmadejamiento» físico y mental. Todo ello, en la práctica, conduce a un déficit en el rendimiento de trabajo.

La causa de la fatiga visual puede ser:

1.º Falta o exceso de luz. Por ejemplo, el vuelo nocturno o el vuelo en días seminublados con gran cantidad de luz reflejada.

2.º Defectos de refracción, aún pequeños, no corregidos con gafas, y heteroforias o estrabismos latentes. Debe ponerse el remedio adecuado, que indicará el oculista.

3.º Fatiga física general por exceso de trabajo, haber dormido poco, abusos de alcohol y tabaco, etc. Asociadas a esta fatiga general, influyen enormemente las descargas emotivas originadas por momentos de inquietud y peligro. Deben seguirse las normas generales de higiene que indicamos al principio.

4.º El color de los objetos. Parece ser que el verde y el naranja son indistintamente los que menos cansancio visual originan. De ahí que es conveniente emplear estos colores en el interior de los aviones y para los múltiples indicadores luminosos del tablero de instrumentos.

5.º Esfuerzos de acomodación mantenidos largo tiempo. Como ocurre en los vuelos sin visibilidad, en que se está todo el tiempo pendiente del tablero de instrumentos.

6.º Los vuelos a grandes alturas (por encima de los 15.000 metros sobre el nivel del mar). En estas cotas, las radiaciones y el deslumbramiento son mucho mayores, y bastante agresivas para el ojo. La luminosidad del cielo debida a la difusión de la luz solar por las partículas de la atmósfera, disminuye progresivamente con la altura; llegando un momento en que la luz parece venir de debajo del avión. La cabina queda en sombra y la lectura del tablero de instrumentos es molesta.

Además, sobreviene una fatiga por esfuerzos de acomodación. Decíamos antes que el ojo está en reposo mirando los objetos situados en el infinito y efectúa un esfuerzo de acomodación al mirar los objetos próximos. Volando, pues, en un cielo «vacío» donde todo punto de referencia exterior ha desaparecido, el piloto no puede más que mirar las superficies próximas: su propio avión. Le es imposible dejar en reposo el ojo mirando el infinito, pues no hay ningún objeto en éste que le sirva de control para ello. Esto se evita fijando la vista el piloto periódicamente en los puntos de su propio avión, más alejados de él—por ejemplo la extremidad de los planos—o en algún avión de su escuadrilla, si es que vuela en compañía, con lo cual relaja algo su acomodación y descansan sus ojos.

* * *

De interés en Aviación por afectar a determinados especialistas y además por poder repercutir indirecta y gravemente sobre el personal volante, es el posible fallo de los operadores de Radar, originado por fatiga visual.

Los operadores de Radar (en los aeródromos o a bordo de aviones) sufren fatiga visual con mucha frecuencia, ya que el tiempo de trabajo es largo, o no existe posibilidad de relevo o descanso, como en el radarista de a bordo.

Estos especialistas trabajan en la oscuridad y dan el máximo rendimiento cuando están adaptados sus ojos a esa penumbra. Si una luz, aunque sea fugaz (una lámpara o cerilla que se encienda, una puerta que se abre, etc., y para los radaristas a bordo de aviones: la luz de la luna, reflejos de lagos o nieve, reflectores, explosiones, etc.) hieren sus ojos, tarda bastante tiempo en recuperar su adaptación a la oscuridad, y en ese intervalo trabaja con verdadero esfuerzo, siendo fácil la aparición de fatiga. Es lo mismo que cuando desde el sol de la calle entramos en un cine; vemos poco, mal y con verdadero esfuerzo los detalles de la sala, en tanto nos hayamos adaptado a la oscuridad.

Además de este factor, influye mucho el esfuerzo de acomodación y de atención, continuados, sobre la pantalla de Radar.

En un estudio completísimo hecho en Francia se obtuvieron los datos siguientes:

— La mitad de los operadores de Radar padecen fatiga visual.

— De éstos, un 50 por 100 tenían un defecto de refracción y no usaban las gafas que necesitaban (casi todos padecían astigmatismo).

— Un 25 por 100 tenían estrabismos latentes, y en ellos los signos de fatiga visual eran acusadísimos, llegando hasta sensaciones vertiginosas con náuseas.

— Al otro 25 por 100 no se le encontró ningún defecto visual.

— Tratando las causas (gafas, etc) se redujeron los casos de fatiga visual, desde la mitad a un 10 por 100 solamente.

Aparte del tratamiento causal, puede aplicarse a los radaristas casi todo lo que dijimos al tratar sobre la visión nocturna (necesidad de vitamina A, etc.)

Conclusión.

Hemos expuesto unas breves nociones sobre el problema de Higiene Visual en el Ejército del Aire.

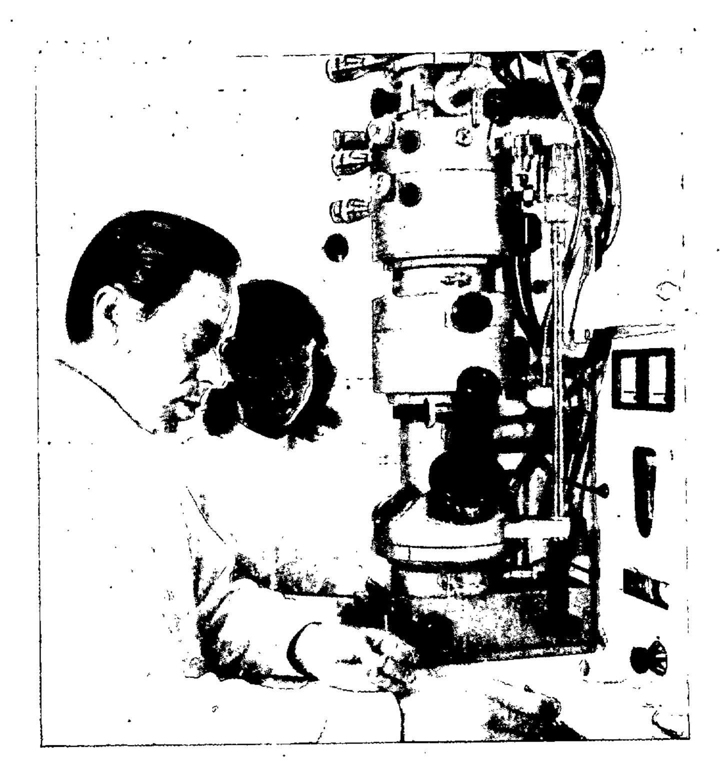
La importancia es conocida por todos, y si conseguimos alguna repercusión práctica, nos daremos por satisfechos.

Hoy día no puede aislarse la Medicina Aeronáutica como Ciencia teórica, sino aceptarla como la más firme aliada para el desarrollo de la Aviación. Los médicos no estamos, pues, únicamente encargados de curar las enfermedades que afecten al personal, cada vez más numeroso de las Fuerzas Aéreas. Tenemos un papel primordial e insustituíble en todo lo que concierne a una mayor eficiencia de vuelo, previniendo—esto es la Higiene—todo cuanto pueda mermar el normal estado físico de un aviador. Así pues, deben éstos aceptar el dictamen médico, aún en el caso peor de que represente la no aptitud de vuelo. Y sobre todo, colaborar con nosotros, sin ocultar por miedo a sus consecuencias datos que nos puedan ayudar. Esta ocultación es el mayor enemigo del aviador.

Mas de un accidente cuyo porqué hemos quedado sin conocer, hubiera podido evitarse.

Creo, pues, que merece la pena ensayar esta mutua y plena confianza entre piloto y médico.





El Control de Calidad

Por

EDUARDO BRYANT ALBA
Capitán de Intendencia.

Podrá sorprender la aplicación de las técnicas del control de calidad en abastecimientos, ya que hasta la fecha, al menos en nuestro país, tales técnicas se han aplicado preferentemente, en la industria, al objeto de verificar su producción con el fin de que ésta reuniese las propiedades y condiciones requeridas en orden a su utilización.

Ahora bien, siendo el principal objeto de un Sistema de Abastecimientos el situar la adecuada cantidad de equipo o material en estado de utilización, en el lugar donde se necesite y al tiempo que vaya a ser usado, es evidente que para cumplirse tendremos necesidad de un control que nos asegure la identidad de la realización de estas misiones, con las normas y directrices establecidas y que nos permita tomar una acción correctiva en caso de desviación.

Esto en su acepción más amplia sería un control general de Abastecimientos, pero si nos circunscribimos a las tres operaciones típicas de Abastecimientos: Recepción, Almacenamiento y Suministros y las ligamos con el equipo y material utilizado, nos aparece definido el control de calidad en Abastecimientos.

La historia del control de calidad, como ciencia que aplica la Estadística y el Análisis matemático con fines de inspección, es bastante reciente. En 1922 fué aplicada por primera vez en la Western Electric; en 1924 el doctor Shewart implanta un programa de control de calidad en el Laboratorio de la Bell Telephone. Posteriormente se ha ido difundiendo abarcando todo tipo de industrias, textiles, químicas, aeronáuticas, etc. Las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos lo impusieron y en los últimos años lo han aplicado a los Abastecimientos.

Su necesidad queda plenamente justificada ante la imposibilidad de obtener artículos exactamente iguales, tanto si han sido fabricados por el hombre como por las máquinas; por ello hemos de admitir la existencia de un margen de tolerancia en dimensiones y propiedades de los artículos, pero que ha de ser limitada su amplitud con objeto de asegurar que la función básica y fundamental que han de llevar a cabo será realizada por cualquie-

ra de ellos. De la necesidad de lograr esta identidad entre características y funciones nace el control de calidad.

Objetivos.

En Abastecimientos el objetivo del control de calidad será asegurar que el material que se recibe se almacena y se suministra, cumple las normas señaladas. Para ello habrá que:

1.º Establecer zonas donde se puedan producir deficiencias de calidad.

2.º Proporcionar el medio de iniciar la acción correctiva.

1.º Señalar las zonas donde puedan surgir problemas e iniciar la acción correctiva.

2.º Desarrollar y aplicar las técnicas analíticas para la evaluación de la calidad del material.

3.º Resumir, analizar e interpretar los datos estadísticos.

4.º Establecer la coordinación, con otras organizaciones de Abastecimiento, en materia de calidad.

Las misiones de la Sección de Métodos y Sistemas podrían ser:

1.º Desarrollar, usar y establecer los procedimientos para la inspección del material recibido, almacenado y suministrado.

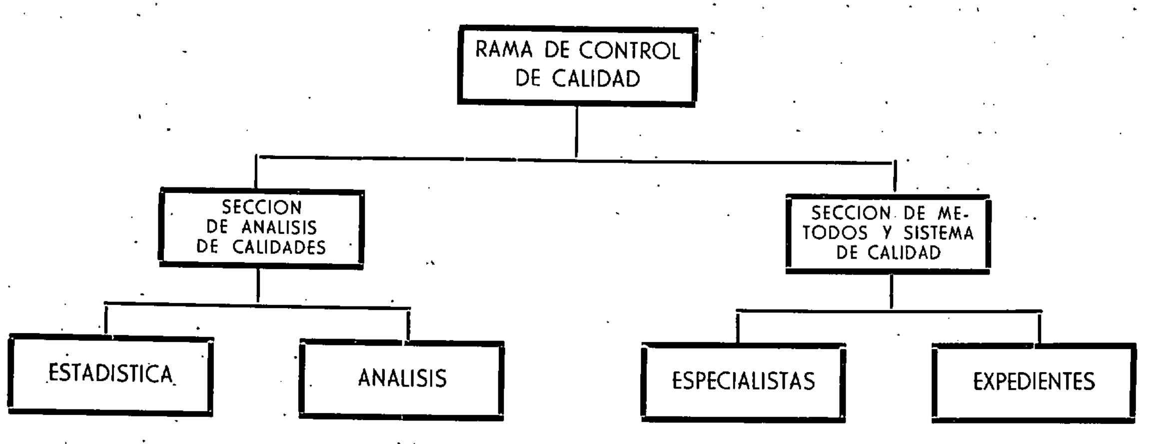


Fig. 1.

3.º Dar las bases de una dirección racional en cuanto a inspección.

Los resultados inmediatos serían mejorar la calidad del material recibido, almacenado y del enviado a otras organizaciones, conocer las causas de los reparos puestos a nuestros envíos, pudiendo investigar y corregir las causas que los han originado y por último recopilar los datos de reparos puestos a otros organismos, cuyos envíos estén por debajo de los niveles aceptables, para iniciar la acción correctiva bien directamente o a través de organismos superiores.

Generalmente la organización de la Rama de Control de Calidad se suele hacer en dos Secciones: Sección de Análisis de Calidad y Sección de Métodos y Sistemas de Calidad (fig. 1).

Pudiendo ser las misiones de la Sección de Análisis de Calidad:

2.º Proporcionar un punto de coordinación central para normas y expedientes relacionados con la inspección del material.

3.º Establecer los impresos y libros necesarios para mantener el registro y archivo completo de la inspección.

4.º Llevar la dirección de los expedientes de reparos que conciernan a la calidad del material.

5.º Determinar las necesidades de cursos y preparar las instrucciones necesarias para la capacitación del personal.

Responsabilidades.

Las responsabilidades de acción en un Programa de Control de Calidad, las asume la Inspección y la Sección de Análi-

sis, las cuales se pueden agrupar de la siguiente forma:

De la Inspección:

1.º Asegurar que todo el material recibido, almacenado y suministrado está correctamente identificado, clasificado, etiquetado y rotulado.

2.º Determinar su estado clasificándolo como útil, reparable o inútil.

3.º Llevar a cabo la inspección que se considere necesaria para la aceptación del material.

4.º Mantener la vigilancia sobre el material para asegurar que se cumplimentan las Ordenes Técnicas, los tratamientos anticorrosivos y que se completan las partes que faltan en los conjuntos de material.

5.º Realizar la inspección en el material reparable y estimar el coste de su reparación, determinar el que debe clasificarse como inútil por no ser económica su reparación o por haberle vencido su plazo de vida.

De la Sección de Análisis de Calidad:

1.º Asegurar que el material utilizado reúne las propiedades y características establecidas por las normas señaladas.

2.º Determinar los procedimientos para realizar la inspección.

3.º Fijar las zonas de actuación del control de calidad.

4.º Coordinar normas e informes de la inspección.

5.º Establecer el archivo completo de los datos proporcionados por la inspección.

6.º Aplicar las técnicas necesarias para determinar la calidad del material.

7.º Resumir e interpretar los datos estadísticos obtenidos.

8.º Tramitar los expedientes de deficiencias relativos a la calidad del material.

Como se observa al examinar las misiones y responsabilidades asignadas a ambas Secciones y a la Inspección, la perfecta coordinación entre ellas será fundamental, ya que respecto a las primeras, una gran parte de su cometido está basado en los datos que le proporcione la Inspección, y ésta a su vez recibirá de ellas las normas esenciales de actuación. Las instrucciones dadas por las Secciones a la Inspección contendrán los métodos y procedimientos detallados para que se realice la comprobación de la calidad del material.

Métodos de inspección.

Existen dos métodos principales usados por las Fuerzas Aéreas Americanas: a) Inspección total de cada una de las unidades que forman el grupo a examinar, y b) Inspección de un número determinado de unidades.

Es evidente que dado el volumen de material requerido hoy día en el abastecimiento de una fuerza aérea, no sería práctico ni económico y a veces resultaría incluso imposible, inspeccionar todos los artículos que, por ejemplo, existen en Almacén o las veinte mil piezas compradas a un fabricante; por ello siempre que sea posible se usa el procedimiento b). Es esencial sin embargo que esta inspección sea suficientemente intensa y extensa para producir resultados reales ya que de ello depende, o la aceptación de la totalidad, sin ninguna inspección posterior o el tener que examinar artículo por artículo para separar aquellos que no sean aceptables. Debido a esto, es muy importante que al formar un grupo se tengan en cuenta datos tales como el origen del material, fecha de almacenamiento, etc., y, en general, todos aquellos que nos indiquen que el material que se debe inspeccionar es aproximadamente de la misma calidad.

Si la experiencia nos demuestra que un determinado material reúne las condiciones de calidad exigidas, la inspección puede ser reducida, y si por el contrario suele estar por debajo del nivel aceptado habremos de aumentar la severidad de la inspección.

Por ello se han establecido tres tipos de inspección de acuerdo con la extensión y minuciosidad de la misma: Normal, Reducida y Severa, siendo obligación de la Sección de Análisis al facilitar las normas de actuación a la Inspección, indicar el tipo de inspección que debe efectuarse, dónde se ha de llevar a cabo y nivel de aceptación, así como el procedimiento y

equipo que ha de ser usado. En muchas ocasiones la organización de Abastecimientos no dispondrá de los medios y equipo necesarios para verificar un determinado material, de acuerdo con las normas especificadas, especialmente en aquellos casos en que por la complejidad técnica de aquél sea necesario el empleo de aparatos especiales de comprobación y medida; cuando esto suceda el Control de Calidad de Abastecimientos pedirá asistencia y apoyo técnico a otras dependencias.



Para el uso del método b) o sea el de inspección de un número determinado del total, las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos usan las llamadas Tablas Normales Militares (MIL-STD-105A) basadas en cálculo de probabilidades y estudios estadísticos, cayendo fuera de la índole de este artículo el estudio de sus fundamentos teóricos, pero baste decir que son Tablas de inspección por «muestreo» cuyo nivel de aceptación corresponde a una probabilidad que varía del 85 por 100 al 99 por 100. Además de estas Tablas de «muestreo» simple, existen las de «muestreo» doble y múltiple, cuyo objeto es poder reducir todavía más el número de unidades que deban examinarse.

La Tabla número 1 nos proporciona, de acuerdo con el tipo de inspección que queramos realizar (ya sea normal, reducida o severa) y el tamaño del lote, un dato, una letra, con la que debemos entrar en la Tabla núm. 2, que nos determina el tamaño de la muestra, número de unidades a utilizar y, dado un margen de aceptación en tanto por ciento, el número máximo de piezas o artículos que podemos encontrar en la muestra que no reúnan las condiciones establecidas, para poder considerar la totalidad del lote como aceptable, esta Tabla suele denominársela Tabla Maestra y es similar a las dadas por la Universidad de Columbia para Control de Calidad, aunque con modificaciones que quedan acusadas si se efectúa la representación gráfica de las mismas.

Para mayor claridad vamos a poner un ejemplo para su uso: Supongamos que se ha recibido un lote de 15.000 bujías para las cuales se ha determinado un nivel de inspección normal y un porcentaje del

1 por 100 máximo de defectuosas para su aceptación; usando la Tabla número 1 vemos que el lote que hay que examinar está comprendido entre 8.001 y 22.000 y para un nivel de inspección normal le corresponde la letra «N». Yendo a la Tabla número 2, vemos que para la letra «N» hemos de tomar una muestra de 300 bujías y que con el 1 por 100 de margen de aceptación si encontramos en estas 300 bujías hasta 7 defectuosas el lote en su totalidad es aceptable, pero que si encontramos 8 debemos rechazarlo o hacer una inspección minuciosa de unidad por unidad.

TABLA I

TAMAÑO DEL LOTE	NIVEL DE INSPECCION		
	I	II	III
2 a 8	A	A	C
9 a 15	A	B	D
16 a 25	B	C	E
26 a 40	B	D	F
41 a 65	C	E	G
66 a 110	D	F	H
111 a 180	E	G	I
181 a 300	F	H	J
301 a 500	G	I	K
501 a 800	H	J	L
801 a 1.300	I	K	L
1.301 a 3.200	J	L	M
3.201 a 8.000	L	M	N
8.001 a 22.000	M	N	O
22.001 a 110.000	N	O	P
110.001 a 550.000	O	P	Q
550.001 y superior	P	Q	Q

Es muy grande la economía que representa el uso de estas Tablas, aunque antes de emplearlas hemos de considerar si la calidad del producto es lo suficientemente uniforme para permitir la inspección de solo un pequeño tanto por ciento, si el coste de inspección de unidad por unidad es demasiado alto y si es suficiente y adecuado este método de inspección, así como el tiempo que se requiere para adiestrar al personal en el manejo de las Tablas. Por ello la Rama de Control de Calidad será la que, basándose en las conclusiones que se deducen de la compilación de datos estadísticos de anteriores inspecciones, en la naturaleza y coste del artículo, en su origen o procedencia y en general en todos aquellos datos que le proporcionen una orientación, determine el método a seguir.

Clasificación de defectos.

Por defecto se entiende cualquier diferencia entre el artículo con respecto a las especificaciones, planos o condiciones exigidas en el contrato de compra, agrupándose en tres categorías principales: a) Defectos críticos. Son aquellos que se considera, o la experiencia demuestra, hacen peligroso el uso del artículo por el individuo o pueden mermar las funciones propias de elementos tales como barcos, tanques o aviones. b) Defectos mayores. Son los que pueden dar lugar a un fallo o reducir el uso para el que fué construído un material y c) Defectos menores. Son los que no representan una disminución del uso para el que fué construído o en los que la desviación de las normas establecidas no implica su empleo defectivo.

Sectores de acción.

Las zonas donde normalmente actúa el Control de Calidad en la organización de Abastecimientos son: Recepción, Preservación y empaquetado, Envíos, Embalajes y Almacenes.

En Recepción se ha de distinguir el material procedente de compra en plaza o fábrica y el enviado por otras Dependencias de la misma organización; respecto al primero, en sus dos modalidades, el objetivo será asegurar que el material reúna las condiciones especificadas en los vales de compras o contratos. Esto se conseguirá por medio de la inspección, que se efectuará de acuerdo con el tipo de material que se recibe, en muchas ocasiones solo será necesario inspeccionar la identidad, utilidad y número de artículos, otras veces y cuando se trate de artículos que

tengan especificaciones especiales, o deban cumplir requisitos determinados por su uso y aplicación, habrá que comprobar dichas características. Los contratos de compras nos determinarán, en su articulado, las condiciones técnicas del producto y las pruebas a que se le ha de someter para su recepción.

todos estos datos serán una ayuda valiosísima para futuras recepciones.

En cuanto al material recibido de otras Dependencias se habrá de tener en cuenta que será necesaria una inspección más amplia para el reparable que para el útil, que será muy probable encontrar errores en cuanto a la correcta denominación y es-

TABLA II

LETRA CÓDIGO DE NIVEL DE INSPEC.	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVELES ACEPTABLES DE CALIDAD (Inspección normal)																											
		0'015		0'035		0'065		0'10		0'15		0'25		0'40		0'65		1'0		1'5		2'5		4'0		6'5		10'0	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A	2	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		0	1
B	3	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		0	1	↑	
C	5	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		0	1	↑		↓	
D	7	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		0	1	↑		↓		1	2
E	10	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		0	1	↑		↓		1	2	2	3
F	15	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		0	1	↑		↓		1	2	2	3	3	4
G	25	↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		0	1	↑		↓		1	2	2	3	3	4	5	6
H	35	↓		↓		↓		↓		↓		↓		0	1	↑		↓		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
I	50	↓		↓		↓		↓		↓		0	1	↑		↓		1	2	2	3	3	4	4	5	6	7	9	10
Y	75	↓		↓		↓		↓		0	1	↑		↓		1	2	2	3	3	4	4	5	6	7	9	10	13	14
K	110	↓		↓		↓		0	1	↑		↓		1	2	2	3	3	4	4	5	6	7	8	9	12	13	18	19
L	150	↓		↓		0	1	↑		↓		1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	8	9	11	12	17	18	24	25
M	225	↓		0	1	↑		↓		1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	8	9	11	12	17	18	24	25	34	35
N	300	0	1	↑		↓		1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	7	8	10	11	14	15	20	21	32	33	44	45
O	450	↑		↓		1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	7	8	10	11	14	15	20	21	29	30	43	44	62	63
P	750	↓		1	2	2	3	3	4	4	5	6	7	8	9	11	12	15	16	20	21	31	32	45	46	68	69	98	99
Q	1.500	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	13	14	18	19	25	26	35	36	56	57	81	82	124	125	184	185
		0'035		0'065		0'10		0'15		0'25		0'40		0'65		1'0		1'5		2'5		4'0		6'5		10'0		15'0	
		NIVELES ACEPTABLES DE CALIDAD (Inspección severa)																											

Los antecedentes que se posean así como el origen o procedencia del material determinarán el método de inspección que habrá de emplearse. Para ello se ha de llevar una estadística sobre el material recibido, donde conste el proveedor o fabricante, el artículo, número de unidades recibidas, número de las inspeccionadas, defectos encontrados, tipos de defectos, si fué aceptado o rechazado el lote, Inspector que llevó a cabo la inspección, etc.;

tado del material, que el material útil debidamente preservado contra la corrosión y empaquetado no debe ser, normalmente, abierto para un exámen físico, aunque puede hacerse así si ello se considera necesario, etc. Unas veces será conveniente verificar un tipo de artículo de los que vayan relacionados en un documento de cargo y otras será más interesante comprobar una unidad de cada uno de los artículos que lo compongan, en definitiva

será la experiencia la que determine el mejor procedimiento. Se deberán obtener datos con fines estadísticos sobre las características siguientes: Si el número de almacén era correcto, si el estado del material (útil, reparable, o inútil) estaba propiamente indicado, si procedía o no el envío al organismo que lo recibió, si llevaba la etiqueta adecuada, si eran artículos de primera categoría de coste y se recibían con otros de distinta categoría, si el embalado era idóneo, si la documentación que debe acompañar al material venía completa, etc., también debe de quedar constancia del organismo que efectuó el envío, número de artículos recibidos, inspeccionados y defectos hallados.

En Preservación y Empaquetado los datos que hay que obtener con fines estadísticos versarán sobre: Si los materiales salen completamente secos y limpios si se ha usado el método de preservación adecuado y si ha sido aplicado convenientemente, si se le ha preservado debidamente de la humedad, si el baño de grasa dado lo ha sido en cantidad suficiente y con uniformidad, si el empaquetado es correcto y el material empleado para ello era el que procedía, si las marcas van bien colocadas, etc. etc.

En Embalajes y Envíos controlaremos estadísticamente datos como: Material para enviar recibido con embalajes corroídos o rotos, si se usa el envase adecuado, si este envase está mal fabricado, si el almohadillado se coloca convenientemente, si el cierre y colocación de los flejes de envases se efectúa debidamente, si se aplican las etiquetas, rótulos numeración y direcciones, si se maneja el material con cuidado, si la documentación se distribuye y coloca de acuerdo con lo ordenado, etc., etc.

En la práctica todos estos datos van relacionados en un impreso que se les entrega a los inspectores, con lo cual, al efectuar éstos su labor, sólo tienen que poner al final de cada dato, una contraseña que indique si se cumple o no, con lo que se economiza gran cantidad de tiempo y se facilita la labor del inspector.

En Almacenes el objetivo será el tener la seguridad de que todo el material en ellos depositado mantiene la calidad debida. Se conseguirá este objetivo mediante inspecciones periódicas usando las Tablas núms. 1 y 2, cuando ello se considere conveniente, las frecuencias de las inspecciones así como su extensión y métodos serán determinadas por el personal del Control de Calidad que se basará en:

1.º El tiempo que lleva el material en almacén.

2.º Tipo y naturaleza del material.

3.º Cantidad y coste del artículo.

4.º Antecedentes existentes de inspecciones anteriores.

5.º Normas existentes para inspecciones sucesivas.

Asimismo se comprobará el adecuado almacenamiento del material, su apilado, colocación de tableros de carga, condiciones de humedad, etc., y si se mantienen las condiciones de temperatura, luminosidad y otros especiales que ciertos materiales deban tener.

Es interesante destacar el hecho de que si como consecuencia de inspecciones sobre muestras del material en almacén, se deducen defectos en el mismo, no sería prudente determinar por ello la inutilidad de la totalidad, ya que es muy probable que no todo el material haya sido afectado por las circunstancias que han determinado la inutilización del examinado.

Del resultado de todas las inspecciones efectuadas se elevarán informes a las Secciones de Control de Calidad para que convenientemente agrupados y ordenados los datos, nos proporcionen un claro conocimiento de las deficiencias que se originan en nuestra organización y de aquellas otras que si bien nos afectan se han originado fuera de nuestra jurisdicción, para en el primer caso poder tomar una acción correctiva inmediata y en el segundo ponerlo en conocimiento de la Autoridad superior que pueda subsanarlo, esto unido a los informes que se elevarán al Mando, deducidos de los datos estadísticos, proporcionarán una información real, sobre la cual basarse para tomar decisiones, que llevarán a una eficiencia total en el campo de los Abastecimientos que, al fin y al cabo, es lograrla en nuestra organización.



Concepto de abordaje aéreo

Por RICARDO PELLON RIVERO
Teniente Auditor del Aire.

I

Indicación preliminar.

El enorme volumen del tráfico aéreo que va aumentando en progresión geométrica, trae como consecuencia un riesgo que si hasta hace poco no se presentaba como un problema de primera magnitud, ahora lo está alcanzando y es de temer que en el futuro lo sea: el peligro de abordaje. Si después del primer conflicto mundial, el avión, todavía aureolado con la fascinación de las cosas nuevas y misteriosas, se nos aparece como un potente instrumento bélico, apto para determinar un repentino cambio en los viejos conceptos sobre la estrategia y la guerra, también se nos muestra como un medio eficaz de relación y unión entre los pueblos rebasando las paredes del territorio nacional y haciendo posible un transporte rápido y eficaz. Por eso nace la preocupación de los Estados, a través de los organismos internacionales, por resolver con idéntico criterio las consecuencias que produce

una misma situación. De aquí la tendencia a la uniformidad tan fuertemente acusada en el Derecho Aeronáutico, plasmada en los numerosos Congresos y en los Convenios redactados, que si ya se ha logrado en gran número de materias, aún no lo ha sido en lo referente al abordaje.

La diversidad de criterios que tienen las legislaciones nacionales sobre las normas que se aplican a los abordajes, sistemas de responsabilidad, forma de determinarla, ejercicio de acciones, tribunales competentes, etc., reclaman como imperativo necesario una unificación legislativa por medio de un Convenio internacional al que se acomoden los ordenamientos internos de cada país, y más hoy en día en que demuestra estadísticamente la O.A.C.I. (1) un aumento en el número de abordajes y es muy posible que el incremento de la circulación aérea y la velocidad de las aeronaves, traiga como correlativa consecuencia una mayor frecuencia en esta clase de accidentes, aun contando con las mejoras que la técnica aporta.

Los trabajos preparatorios de un Convenio fueron llevados a cabo por el C.I.T.E.J.A. desde 1930 a 1936, que elaboró un Proyecto preliminar sin que llegase a ser discutido, debido a la segunda guerra mundial. Creado el Comité Jurídico de la O.A.C.I. en 1947, volvió a ocuparse nuevamente de esta cuestión, redactando en su décimo período de sesiones, celebrado en Montreal (septiembre de 1954), un nuevo Proyecto de dieciséis artículos, que se encuentra pendiente de aprobación definitiva.

En España, la Ley de Bases para un Código de la Navegación Aérea de 27 de diciembre de 1947, regula el choque de aeronaves y sus consecuencias, en la base duodécima.

II

Concepto.

Vamos a perfilar el concepto de abordaje, puesto que es necesario tener una noción precisa del mismo, para saber cuándo y cómo debe hablarse de tal. Queremos hacer constar que aunque empleemos la expresión aéreo, lo hacemos recogiendo una denominación usual, pero sin que ello quiera decir que cuanto expongamos aquí no sea de aplicación para el ocurrido en el espacio extraatmosférico, intersideral, o en general supraterrestre, empleando la terminología de Rubio (2).

En su aspecto jurídico las definiciones de los tratadistas de Derecho Aeronáutico, vienen a ser semejantes a las de Derecho Marítimo. Para Chauveau (3) «por abordaje aéreo se entiende la colisión entre dos aeronaves». Iuul (4) dice que «es toda colisión que se produce entre dos o más aeronaves durante el período que transcurre entre la iniciación del vuelo y el fin del aterrizaje». Según Carneiro de Campos (5) «es toda colisión entre dos o más aeronaves en movimiento, cualquiera que sea la causa».

En el ámbito nacional, el art. 2.º, número 1.º del Anteproyecto del C.I.T.E.J.A. le define de análoga manera al autor últimamente citado. El Proyecto de Convenio de 1954 se abstiene de dar ninguna definición.

Dentro de las escasas legislaciones nacionales que regulan el abordaje, sólo algunas de ellas dan un concepto del mismo, así el Código del Aire del Brasil de 8 de junio de 1938, en su artículo 127, lo considera como «cualquier colisión entre dos o más aeronaves en movimiento», y el Código Aeronáutico de la Argentina de 15 de julio de 1954, entiende que es, en su art. 159, «toda colisión entre dos o más aeronaves en vuelo».

Para nosotros, abordaje aéreo es toda

---

(1) O.A.C.I.—Recopilación de accidentes de aviación, núm. 4, circular 38/AN/33, pág. 6.

(2) Pedro Rubio Tardío, Tte. Coronel Auditor del Aire: «Naturaleza Jurídica del Espacio Supraterrestre». Rev. de Derecho Militar. 1957, núm. 4, pag. 19-43.

(3) «Droit aérien». París 1951, pág. 284.

(4) «Rapport du professeur S. Iuul à la Conférence de Taormina» enero 1950. (Rev. Française Droit Aërien 1950, pag. 67.)

(5) «Responsabilidade civil no distrito aéreo.» (Rev. brasileira de Direito Aeronáutico, oct. - dic. 1951, pag. 116.)

colisión entre dos o más aeronaves en movimiento, siempre que se produzcan daños a una de ellas o a varias.

III

Análisis del Concepto.

A) *Colisión.*

Como primera condición es necesario que se dé un choque o contacto material entre las aeronaves, por ello no habrá abordaje aunque se produzcan daños a otra, cuando no haya verdadera colisión, como es en el caso de las corrientes de aire o torbellinos creados por una aeronave que hacen precipitarse a tierra a otra que circulaba por las inmediaciones, o el aparato que para evitar el choque, hace una maniobra estrellándose contra el suelo.

Sin embargo distinto es el criterio en las leyes positivas y en los proyectos internacionales. En el Convenio, redactado por la O.A.C.I. se determina (art. 1.º, párrafo 1.º) que «se consideran también como abordajes los casos en que se causen daños a aeronaves en movimiento o a personas o bienes a bordo de las mismas, por otra aeronave en movimiento, aunque no haya verdadera colisión». No nos parece lógica esta construcción pues el hacer extensivas las responsabilidades derivadas del abordaje a los daños y perjuicios no resultantes del mismo, puesto que no ha habido choque y por lo tanto abordaje, es una clara contradicción.

La razón de esta concepción amplísima debe encontrase en el precedente del artículo 13 del Convenio para la unificación de ciertas reglas en materia de abordajes marítimos, suscrito en Bruselas el 23 de septiembre de 1910, y sobre todo, en que basándose el Convenio sobre abordajes aéreos en la limitación de la responsabilidad, si no se hicieran extensivas las normas de los abordajes a éstos que pudiéramos denominar cuasi abordajes o abordajes indirectos, resultaría que derivándose todos de los riesgos de la navegación y siendo sus consecuencias análogas, para los segundos regirían los preceptos del derecho común que establecen la responsabilidad ilimitada, según los principios de la culpa extracontractual, recogida en nuestra patria en el artículo 1902 del Código Civil.

B) *Entre aeronaves.*

La colisión tiene que ser entre aeronaves, ¿pero qué debe entenderse por este término?

Las definiciones son variadísimas, no solo en la doctrina sino en el derecho. Las hay desde las que consideran genéricamente a todo aparato capaz de sostenerse o elevarse en el aire (República Dominicana, Méjico, Francia, Convención de París 1919, Convenio Iberoamericano de 1926, Convenio Panamericano de 1929, Convención de Chicago de 1944), hasta las que atienden al transporte (Italia, Uruguay, Argentina, Brasil), a la navegación aérea (Estados Unidos, Líbano), o ambas cosas a la vez (Venezuela), pasando por las que acuden a enumeraciones más o menos pintorescas (Alemania, Convenio de Ginebra de 1948).

En España la Ley de Bases no da ningún concepto, laguna que imperfectamente ha venido a llenar el Reglamento del Registro Mercantil de 14 de diciembre de 1956, al decir en su artículo 178 que «se entiende por aeronave toda construcción destinada al transporte de personas o cosas, capaz de mantenerse o moverse en el aire, sea más o menos ligera que éste y tenga o no órganos motopropulsores», criterio que es excesivamente restringido, puesto que una interpretación literal nos llevaría a excluir a todo aparato que no tenga la finalidad indicada, como las avionetas de turismo o deporte, que su propietario dedica, no al transporte ni a la obtención de un lucro, sino simplemente a dar satisfacción a su deseo de volar. Por ello la definición sería acertada con solo sustituir la frase «destinada al transporte de personas o cosas» por la de «destinada a la navegación aérea».

Jurídicamente, la aeronave se caracteriza por ser un bien mueble especial, de naturaleza compuesta y destinado a la navegación aérea (1). A estas notas podría-

---

(1) Para un análisis de estas notas, más la de tener carácter registrable, véase el documentado y certero estudio del Capitán Auditor del Aire don Carlos Alvarez Romero «La aeronave y su situación registral», en Rev. Crítica de Derecho Inmobiliario, julio-agosto 1957, pág. 433-476.

mos agregar el estar dotada de medios mecánicos de dirección y gobierno, con lo cual quedarían excluídos todos aquellos aparatos, que aun pudiendo elevarse y sostenerse en el aire, son incapaces de ser controlados y dirigidos en cualquier dirección, como los globos libres y cautivos y cometas, que para nosotros, no tienen la consideración de aeronaves. Sin embargo este requisito no le incluímos, pues forzoso nos es admitir que gran parte de leyes y convenios tienen un concepto amplísimo de la aeronave, sin exigir esta última condición apuntada.

C) *En movimiento.*

Para algunos autores y legislaciones basta que la aeronave se encuentre en movimiento, y para otros es necesario que se halle en vuelo. A favor de este último requisito invoca Garnault (1) que cuando la aeronave no está en vuelo propiamente dicho, puede crear riesgos, pero en realidad no son riesgos aéreos, sino iguales a los ocasionados por cualquier máquina distinta, pues el entrar los aparatos en colisión mientras están rodando sobre el terreno, no debe ser considerado como un caso de abordaje, sino que guarda similitud con un accidente de automóvil.

No obstante, estimamos con Ambrosini y Cacopardo (2), más apropiado que la aeronave se encuentre en movimiento, ya que es evidente la analogía que existe entre el abordaje de dos aeronaves en el aire o en la superficie, analogía de situaciones materiales y de consecuencias jurídicas.

Conviene recordar que los expertos en Derecho aéreo no vacilaron en legislar de 1925 a 1929 sobre los problemas que se presentaban en la superficie. Cuando se definió el campo de aplicación del Convenio de Varsovia, se incluyeron, por motivos de orden práctico, los daños a las mercancías y equipajes que ocurriesen en los aeródromos, cuando se trataba de daños que podrían igualmente ocurrir en los ferrocarriles y en otras clases de transporte terrestre, pues observaron que en este aspecto existía una unidad del transporte aéreo. Esa misma unidad existe también en el presente caso, ya sea que la colisión entre los aparatos se produzca en tierra o en el aire algunos minutos antes o después.

La cuestión no es tan intrascendente como pudiera parecer a primera vista. Si exigimos que la aeronave se encuentre en vuelo, todos los daños que cause a otra en el suelo tendrán la consideración de daños a terceros en la superficie (Convenio de Roma de 1952) y se regirán por el principio de la responsabilidad objetiva, y si extendemos el abordaje al choque de aeronaves en movimiento, se les aplicará el de la responsabilidad subjetiva o por culpa.

Ahora bien, ¿cuándo una aeronave está en movimiento? Es evidente que puede estarlo de dos formas: por su propia fuerza motriz o por una ajena (remolcada por un tractor). Sólo hay que estimar el primer supuesto y en este sentido se ha pronunciado la jurisprudencia francesa al interpretar el término «en evolución» que empleaba el artículo 52 de la Ley de 31 de mayo de 1924, englobando prácticamente todo movimiento de la aeronave por sus propios medios. La sentencia de la Corte Suprema de 6 de marzo de 1937 (3), dice que el avión inicia la marcha a partir del momento en que la hélice entra en acción y comienza a rodar sobre el suelo. Por otra parte, el Tribunal de Lille (4) decidió que deben ser comprendidas en las operaciones de llegada todas las maniobras para dejar libre la pista y alinear el aparato, aun después de desembarcar los pasajeros.

Muy preciso es el concepto que da el Proyecto de Convenio sobre abordajes aéreos en su artículo 1.º, párrafo 1.º: «La aeronave está en movimiento cuando se desplaza en la superficie por su propia fuerza motriz, o se halla en vuelo. La aeronave se halla en vuelo desde que se apli-

---

(1) O.A.C.I. — Doc. 7601 — L. C./138. Vol. I (Actas del 10.º período de Sesiones. Montreal, 7-24 septiembre 1954.), pags. 19 y 45.

(2) Actas cits., págs. 16 y 49.

(3) Cas. Crim. 6 marzo 1937. Gazette du Palais 1937. 1531.

(4) Lille, 9 noviembre 1949. (Rév. Française Droit Aérien 1949, pág. 439.)

ca la fuerza motriz para despegar hasta que termina el recorrido de aterrizajes; en el caso de una aeronave más ligera que el aire, desde el momento en que se desprende de la superficie hasta aquel en que queda amarrada nuevamente a ésta.»

Así, pues, es necesario que los aparatos al chocar se encuentren en movimiento para poder hablarse de abordaje, y no lo será cuando uno de ellos esté parado en el suelo. Estaríamos aquí en el supuesto de daños a terceros en la superficie.

Sin embargo, Chauveau (1) admite esta solución con reservas señalando la siguiente diferencia: el tercero ordinario no se ha sometido por sí mismo al riesgo. Lo sufre íntegramente y no puede a menudo preverlo. Este no es el caso de un explotador aeronáutico. Conoce los peligros normales de todo aeródromo y de la navegación aérea y acepta exponer su aparato. Es capaz de prevenirlos y de tomar ciertas medidas para evitarlos. En apoyo de su tesis alega la Ley danesa de 1 de mayo de 1923 que no hace al explotador automáticamente responsable de los accidentes y daños sobrevenidos en el interior de los aeródromos, y el artículo 407 del Código de Comercio francés, reproducción de la Convención Internacional sobre abordaje marítimo, que no distingue entre que los dos navíos estén en movimiento o uno de ellos fondeado.

Rechazamos la opinión de Chauveau, pues, aparte de que de admitirse en el campo internacional sería preciso llevar a cabo una conciliación de tratados entre el Convenio de Abordajes y el de Roma, al invadir aquél una materia perfectamente definida y comprendida en éste, nos llevaría al absurdo, por el mismo razonamiento que su autor, de considerar como abordaje el choque de una aeronave con cualquier vehículo al servicio de un aeropuerto porque su propietario al destinarlo a este uso conocía los riesgos y peligros que podía sufrir.

D) *Producción de daños.*

El último requisito—del que no hacen mención las definiciones de los distintos tratadistas—es la producción de unos daños a resarcir.

Para el derecho público, si el piloto de una aeronave dolosa o culposamente choca o intenta chocar con otra; podrá haber un delito independientemente de que se causen o no perjuicios (2), pero para el derecho privado es necesario precisamente este resultado, y es que el abordaje culposo, como todo acto ilícito civil, se integra por un elemento propio que puede faltar en el acto ilícito penal, que es la producción de un daño.

El daño, que cronológicamente sigue a la culpa, viene a constituir el primer elemento y además totalmente indispensable para que pueda ejercitarse la acción por abordaje. Sin daño no hay acción.

Ni las leyes aeronáuticas ni el Proyecto de Convenio, regulan los daños y perjuicios, simplemente se limitan a establecer la obligatoriedad de su reparación. Por ello tenemos que aplicar la teoría general a la esfera del abordaje.

El daño producido ha de ser cierto, en el sentido de que la perturbación debe ser efectivamente causada y no presumida o supuesta, sin que esto quiera decir en modo alguno que haya de ser fija y concreta. La certeza debe ser en cuanto a su existencia misma, aun cuando de momento no pueda determinarse con exactitud su cuantía.

Este daño puede componerse de dos elementos distintos: el perjuicio realizado que causa un empobrecimiento del patrimonio, esto es, la pérdida sufrida (daño emergente), y la ganancia que ha dejado de obtenerse (lucro cesante). El perjudicado por el abordaje tiene derecho a ser reintegrado en la situación que tenía antes del siniestro y por lo tanto deberá ser resarcido por estos dos conceptos. Lo que ocurre es que la comprobación y valoración del daño emergente es relativamente sencilla por tratarse de un perjuicio ya realizado (destrucción o averías en la aeronave o el cargamento, gastos de salvamento, etc.), mientras que el lucro cesante, por referirse a ganancias supuestas que se han frustrado es de una extraordinaria

---

(1) Ob. cit., pág. 284, núm. 560.

(2) Confr. arts. 557, 260 y 261 del C. P. y Ley de Bases, Base 22.

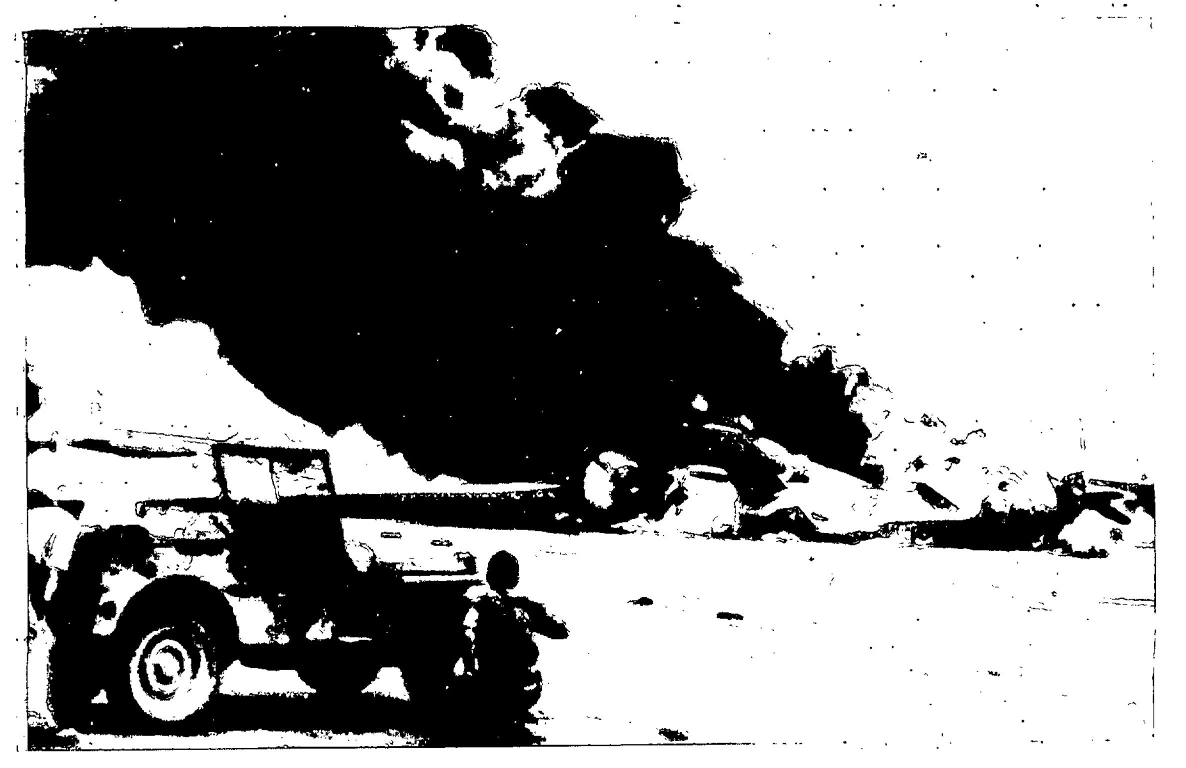
vaguedad; por lo tanto y a fin de evitar reclamaciones desorbitadas hechas con un criterio puramente personalista «no basta la simple posibilidad de realizar la ganancia--dice acertadamente Fischer (1)--como no se exige tampoco la absoluta seguridad de que ésta se habría verificado sin la intromisión del hecho dañoso. Ha de existir una cierta probabilidad objetiva, que resulte del curso normal de las cosas y de las circunstancias especiales del caso concreto». Ahora bien, probada la certeza del beneficio esperado que deja de obtenerse por causa del abordaje, será indemnizable.

Una cuestión discutida en los autores es la referente a si las consecuencias indirectas del abordaje debe sufrirlas el explotador de la aeronave culpable. La jurisprudencia y la doctrina varían, mientras para unos, el autor de un cuasi delito no responde de las consecuencias indirectas de su falta, otros sostienen la tesis contraria. Es difícil establecer una separación neta entre el daño directo y el indirecto. Ante la serie de consecuencias que, como eslabones de una cadena, pueden derivarse del acto ilícito, cabe preguntarse: ¿hasta cuáles llega el deber de indemnizar?

En realidad no puede resolverse este problema sin entroncarle con el del nexo causal, puesto que el responsable únicamente debe resarcir los daños que tengan vinculación causal con su acto; de aquí que al exigirse la relación de causa a efecto entre la culpa y el daño, se limite el alcance de los daños indirectos; cuanto más alejados estén del hecho originario, más difícil será relacionarlos con él, llegando un momento en que esta cadena debe romperse al faltar la relación de causalidad. No vamos a analizar el nexo causal, simplemente diremos que aceptamos la teoría de la causalidad adecuada y que esta relación se interrumpe a consecuencia de circunstancias extraordinarias con las que no guarda ninguna adecuación.

En definitiva, corresponde al Juez, según las circunstancias de cada caso, el apreciar cuáles sean los daños, gastos y pérdidas que son consecuencia del abordaje y deben ser indemnizados.

(1) Fischer, Hans Albrecht «Los daños civiles y su reparación», pág. 42.





Por JUAN FRANCISCO PUCH

En la Escuela Oficial de Periodismo se ha establecido la asignatura de "Aeronáutica".

Pero en aquella ocasión, usted se jugó la vida...

—¡Alguien tenía que hacerlo, amigo mío!..."

Estas frases vinieron a caer hacia el centro de una entrevista que hace años mantuve con un extraordinario hombre ligado a los comienzos de la Aviación en España: Heraclio Alfaro Fournier.

Tengo especial complacencia en recordar ahora—al cabo del tiempo—la prodigiosa biografía de aquel hombre que me contaba sus propias proezas con tal humildad, sencillez y modestia como si relatara algo totalmente ajeno a su vida. Alfaro Fournier fué el primer español que proyectó y construyó en España un aparato para volar. Recordemos también que a principios de siglo, mantenerse y navegar en el aire tenía un matiz casi diabólico, sin perjuicio de que la hazaña se conectara muy directamente con la posibilidad de perder la vida. Pero Alfaro se lanzó al espacio, con su endeble aparato de tela, probó a mantenerse a cierta altura, lo consiguió y aterrizó sin novedad. El día de la proeza se mantuvo cerrado el comercio de Vitoria, aclamóse por las calles al intrépido aviador, y su nombre fué incluído inmediatamente en el capítulo de famosos de entonces.

El segundo vuelo oficial lo efectuó en Madrid. Al aeródromo de Cuatro Vientos se desplazaron cientos de personas. Tal era ya la celebridad de Alfaro, que el Presidente del Consejo de Ministros de entonces, don Eduardo Dato—("Ahí está un señor con chistera que progunta por usted", anunció un mecánico a Heraclio Alfaro)—acudió al campo de aviación, y tras felicitarle por el éxito de la prueba pidió al joven piloto que se retratara junto a él.

A lo largo de la entrevista, Alfaro Fournier me fué enterando de que marchó a Es-



tados Unidos, en donde conoció a Lindbergh, quien manifestó su deseo de volar en el "Alfaro 50 HP.", circunstancia que fué el inicial nexo de una buena amistad entre el famoso aviador y el audaz piloto español. La celebridad de éste llegó a límites insospechados, disputándose las Universidades de Ingeniería y las Escuelas de Aviación el honor de sus conferencias y explicaciones de cátedra. Su prestigio era tal al estallar la segunda guerra mundial, que fué contratado por el Gobierno norteamericano para trabajar en un mecanismo de inyección de gasolina, sustitutivo del carburador, inventado por él. La tarea encomendada la realizó Heraclio Fournier en un lugar secreto, sólo conocido por el Presidente Roosevelt y sus colaboradores más directos.

En fin, la historia de aquel hombre me impresionó profundamente. Era, por otra parte, el primer "abuelo de la Aviación" que yo iba a incluir en mi colección de personajes entrevistados. Me esmeré, pues, en desplegar sobre aquella interviú toda la agilidad, interés y sensación periodística a que está obligado el profesional cuando se encuentra ante un tema "picudo"—en nuestra jerga, original—.

Toda esta amplia cita viene a cuento de que cuando el director de la publicación para quien había realizado la entrevista recibió ésta sobre su mesa de trabajo, me dijo:

—Tengo algunos compromisos... ¿De verdad vale la pena publicar lo de "este" Fournier...?

Mi rostro debió mostrar tan amplia gama de gestos expresivos, que, sin llegar a salir ni una sola palabra de mis labios, me dijo el aludido director:

—Bueno, hombre, bueno; si tú lo "dices", entrará hoy mismo...

Y entró. Pero faltó el canto de un duro para que la Prensa no cayera en grave falta con la Aviación.

* * *

Para el escritor de periódicos, el tema "Aviación", así, escuetamente, no tiene interés, porque tampoco lo tiene para el lector de periódicos. Pero sí, en cambio, la referencia a esa maravillosa transformación que, gracias al vuelo dinámico, ha experimentado el mundo en los últimos cincuenta años. De ahí que se considere oportuna y feliz la determinación adoptada por la Escuela Oficial de Periodismo de incluir entre las asignaturas reglamentarias para el alumnado, la disciplina de "Aeronáutica". La cátedra está desempeñada por un periodista; era necesario y preferible éste al técnico nato en Aviación. Ya que la enseñanza iba dirigida a futuros periodistas, la versión que se diera de la asignatura había de ser periodística: breve, educativa, exacta e informativa. Quizá lo menos interesante era abrir ante el alumno de periodismo el panorama técnico referido a sustentación, resistencia, estabilidad de los aviones, etc. Lo esencial es imponer al periodista moderno sobre la trascendencia y utilidad que para el mundo tiene una de las ciencias más revolucionarias del siglo, a cuyo amparo se han producido acontecimientos políticos, sociales y económicos realmente significativos.

Y como demostración de ello vamos a pasar revista a algunas informaciones de fondo curioso aparecidas en la Prensa últimamente y que exponen hasta qué punto puede ser la Aviación útil a la Humanidad...

... en la Ganadería.

El avión, por ejemplo, ha sustituído casi totalmente al gaucho en el transporte de ganado entre Argentina y Chile. Una escuadrilla de aviones comerciales reemplaza a los pintorescos hombres de la pampa que durante años y años fueron sugestiva materia de inspiración para las películas y novelas de vaqueros.

Una de las rutas servida ahora por aviones era la que a través de los Andes recorrían los vaqueros entre Salta (Argentina) y Antofagasta (Chile). Los gauchos, en su fatigoso recorrido—invertían en él diez

días—, alcanzaban, a veces, alturas de más de 5.000 metros, superiores, desde luego, a las más altas montañas de Europa y Estados Unidos.

Los aviones de transporte han sido acogidos con gozo por los ganaderos. En resumidas cuentas, el transporte resulta más económico, no se merma la bondad de las reses con los largos recorridos de antaño y se evita la pérdida de cabezas de ganado que antes—agotadas, despeñadas o enfermas—tenía que abandonar el gaucho en el camino.

.... en la Agricultura.

Los españoles tuvimos ocasión de comprobar, no ha mucho, hasta qué punto los aviones pueden convertirse en personajes protectores para salvar de la ruina a miles de familias que viven de su trabajo.

Fué en los meses de octubre y noviembre del pasado año. Sobre Canarias descendió, como inmensa y voraz tromba, la terrible plaga de langosta que iba en busca del fresco y jugoso tomate. Los campesinos utilizaron todos los medios manuales de lucha que tenían a su alcance. Lucha inútil. La primera autoridad del Archipiélago dispuso entonces que los aviones tomaran a su cargo la extinción de la plaga. Aviones militares y avionetas particulares pasaban y repasaban a ras del suelo para ametrallar con poderosos insecticidas al devastador ejército de langostas. Tras varias semanas de continuo trabajo, la plaga se extinguió totalmente.

Uno de los más destacados agricultores de Canarias, a su paso por Madrid, nos declaró: "Los daños han sido considerables; pero si no llega a ser por los aparatos de aviación, a estas horas estábamos en la ruina todos los tomateros de Canarias."

.... en accidentes marítimos.

El náufrago en alta mar. ¿Qué sería de él sin el concurso de la Aviación? A nuestro alcance, dos notas recogidas de la Prensa. Helas aquí.

Febrero de 1954. Un buque panameño, "Tierra Cruz", se estrella contra el acantilado griego a causa de un furioso temporal. Como si hubiera sufrido un hachazo, queda partido en dos. El capitán y seis tripulantes se mantienen a flote sobre el único fragmento de navío que ofrece cierta garantía. Amarrado con cuerdas y cinturones, de la forma provisional que puede imaginarse, hay en el centro de la deforme balsa un fardo. Fardo que contiene una caja de plomo de regulares dimensiones, en cuyo interior hay varios envases conteniendo uranio y disoluciones del mismo para investigaciones del cáncer. Esos gramos de uranio valen una millonada, y el servicio que pueden prestar a la Humanidad es incalculable. Pasan los náufragos seis horas de lucha horrible con el mar. Casi al amanecer aparece un hidro del servicio costero griego. Localiza al grupo de supervivientes, que ha quedado reducido al Capitán y dos marineros. La preciosa carga del hundido buque, y única que se salvó, es izada a bordo del hidroavión junto con los hombres. Pocas horas después el utilísimo mineral es llevado, también por vía aérea, al centro sanitario italiano a donde iba dirigido.

Marzo de 1954. Holanda. El mar, de vez en vez, saca a relucir su resentimiento porque el laborioso pueblo holandés haya mermado sus dominios con la construcción de diques. En el citado mes, el mar reventó en Holanda gran número de contenciones, penetrando las aguas por numerosas fisuras y cubriendo porción importante del país. Fuerzas militares y civiles participan en las tareas de salvamento. Los Monarcas se ocupan de auxiliar a los damnificados. Se reciben ayudas del Sumo Pontífice y de todo el mundo. A todos llega la ayuda y la caridad fraterna. Pero queda un pueblo, Hacem —cubierto totalmente por las aguas—, hasta el que es imposible llegar en comisión de ayuda. Sus habitantes, los que sobreviven, se han agazapado en los tejados de las casas y no han tomado alimento desde hace cuarenta y ocho horas. Un aviador norteamericano se ofrece voluntario para salvar a los desgraciados de Hacem. Con un helicóptero,



el Capitán Henry Herbert efectúa cuarenta y cinco viajes sin tomarse el menor descanso. Gracias a él se salvaron todos. Cuando el Capitán Herbert, agotado, regresa del último viaje, se le acerca un personaje que quiere felicitarle nada más pisar tierra: es la propia Reina de Holanda.

... en la vida del hombre.

La Prensa, en diversas ocasiones, dió noticia de cómo se había logrado salvar la vida de un hombre gracias a la Aviación. Una vez fué en alta mar donde el helicóptero pudo recoger de un barco de pasajeros a un hombre atacado de poliomelitis que precisaba ser introducido de forma apremiante en el "pulmón de acero"; otra fué aquel emocionante record logrado por un avión que trasladó de Indochina a París al segundo jefe de las fuerzas francesas en aquel escenario de guerra, consiguiéndose en menos de veinticuatro horas cubrir tan larga distancia, operar al ilustre militar y trasladarle a su domicilio en el Sur de Francia.

Pero subrayemos otro hecho harto significativo para la historia humanitaria de la Aviación. Fué en septiembre, día 12, del pasado año. En la región africana de Kawell. Un misionero francés ha advertido que la peligrosa epidemia de los pantanos ha apresado a algunos de los indígenas que él gobierna espiritualmente. No tardará la epidemia en causar terribles estragos. Un negro joven es comisionado por el misionero para caminar hasta el primer centro telegráfico, distante 225 kilómetros, y allí pedir ayuda. A los dos días, la epidemia se ha extendido por todo el poblado. El propio padre misionero arrastra su cuerpo llagado y febril. Cuando toda esperanza parece perdida, se vislumbra la silueta de un avión. En él vienen, desde Casablanca, dos misioneros médicos bien aprovisionados de medicinas y vacunas. Basta sólo una semana para que todos recuperen la salud. Los indígenas sanan y vuelven a creer que, efectivamente, los blancos son—pues lo demuestran—sus verdaderos hermanos en Cristo.

... en la ciudad del porvenir.

Casi todas las capitales extranjeras de cierta importancia padecen un grave problema de transporte urbano. Grandes masas de gentes que siguen la corriente del absentismo rural, afluyen a las ciudades de forma incesante aumentando los núcleos de población de forma vertiginosa y planteándose un desequilibrio entre la capacidad teórica de los servicios de transporte urbano y la que han de soportar en la realidad.

En las vías públicas de mayor tráfico, éste resulta atosigante. La abundancia de vehículos particulares y públicos crea embotellamientos, atascos y obstáculos casi insolubles. Es un auténtico fenómeno mundial el que las más grandes capitales se hayan quedado pequeñas. Las gentes se mueven cada día en un espacio vital más pequeño. Hay que buscarle salidas a esta situación. ¿Cómo?

Ahí tenemos el ejemplo de París, Nueva York y Londres que se disponen a ensayar sus primeros servicios de transporte público a base de helicópteros. En diversos edificios de cierta amplitud y condiciones, en sus últimas plantas y terrazas, se habilitarán pistas de aterrizaje e incluso estaciones de embarque y desembarque.

El helicóptero no sólo creemos que será el "taxi" del porvenir, sino el autobús del futuro. De "azoteas" para abajo ya están más que explotadas y estudiadas las posibilidades—siempre con una limitación—del transporte de superficie y subterráneo.

Pensemos, como lo está haciendo la Municipalidad de Nueva York, que el utilísimo helicóptero no sólo será imprescindible para las líneas de viajeros, sino que podrá emplearse en el servicio de incendios, ambulancias de hospitales, señalización urbana, vigilancia fluvial, etc.

... en el turismo.

Una característica de los tiempos en que vivimos es la rapidez. Todo parece tener que resolverse con urgencia. Hasta el turismo, que es, por cierto, la inversión del ocio que más quietud, pausa y detenimiento requiere para su práctica—se ha convertido en un record de velocidad grácias al avión. En una semana—hay multitud de agencias turísticas que lo ofrecen—se puede dar la vuelta al mundo, haciendo leves toques de tierra en cada uno de los continentes.

Al amparo del avión, el turismo se ha hecho asequible a una enorme masa de personas. Pongamos por ejemplo el caso de Es-

paña, en el que durante 1954 casi el 80 por 100 de los turistas llegaron a nuestro país por vía aérea.

No obstante, las tarifas de avión aún no son accesibles a otros sectores numerosos de público. De ahí que las Compañías aéreas se dispongan a efectuar en los precios de sus billetes reducciones de hasta un 50 por 100.



Hace pocos días nos manifestaba esto mismo el propio vicepresidente de la Pan American, Mr. Bulluder.

—Se trata — nos decía—de una medida que, en definitiva, a todos puede favorecer, pues se da el caso de que los aviones que salen completos de Estados Unidos hacia Europa, regresan casi vacíos en el viaje de Europa a Estados Unidos. Este peligro económico, que preocupa a las Compañías, desaparecerá cuando las tarifas se coloquen al alcance del mayor número posible de clientes...

El turismo, pues, por obra y gracia de la Aviación, ha significado para muchos países un recurso económico muy notable en monedas financieramente fuertes. Esto, en el aspecto material. Que en el espiritual se ha traducido en el acercamiento íntimo de unos pueblos a otros, favoreciendo algo tan necesario y recomendable en el turbulento mundo de hoy como la comprensión.

... y en la Prensa.

Quizá sea la Prensa, también, una de las actividades que más se beneficiaron del perfeccionamiento de la Aviación.

Hoy tenemos, verbigracia, el caso de la Prensa norteamericana, que vende sus ediciones especiales para Europa a las pocas horas de haber lanzado las continentales a la calle. Parte del poderío de los grandes rotativos se apoya en estos "correos aéreos" que captan infinidad de nuevos lectores, a quienes se dirigen en su idioma nativo, además de influir a través de la publicidad impresa en el mercado consumidor, de vital importancia para la producción americana como el europeo.

En materia estrictamente periodística, no podemos por menos que destacar una anécdota relacionada con la Aviación. Hace poco tiempo se produjo en la prisión de Charlestown (U. S. A.) un motín entre los reclusos. Motín de características casi cinematográficas, pues figuraban como rehenes de los amotinados los propios guardianes de la cárcel. Los reporteros gráficos afluyeron de todo el país como las moscas a un panal. Pero la Policía recibió la orden de prohibir e impedir cualquier intento reporteril de obtener fotografías.

Mas hubo un periodista, joven y dinámico, al que se le ocurrió una idea genial. Y fué contratar los servicios de un helicóptero desde el que pudo conseguir, gracias al empleo del teleobjetivo, un impresionante reportaje fotográfico en el que figuraba, como placa más sensacional, una recogiendo el rostro del jefe de los amotinados sorprendido a través de una reja tras la que tomaba el sol. El audaz reportero se ha hecho rico de la noche a la mañana vendiendo los negativos a la más fuerte agencia norteamericana. La calidad e interés periodístico de las fotos obtenidas pudimos apreciarlas en España, donde fueron circuladas en exclusiva por una agencia gráfica extranjera...

Información Nacional

INTERCAMBIO DE CADETES



Se ha celebrado en Madrid, entre los días 5 al 11 de abril, la Conferencia Europea de Planeamiento para el intercambio internacional de Cadetes de Aviación.

Esta Conferencia—celebrada este año en nuestro país—tiene por objeto preparar los programas de las visitas que durante el verano próximo harán los Cadetes de las aviaciones de 16 naciones (Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Francia, Gran Bretaña, Grecia, Holanda, Israel, Italia, Luxemburgo, Noruega, Portugal, Suecia, Suiza, Turquía y U. S. A.) en régimen de reciprocidad. En las reuniones se concretaron todos los detalles referentes a las estancias de los Cadetes y se establecieron los itinerarios y horarios de su transporte por vía aérea. En 1959, cinco Cadetes españoles visitarán el Estado de Illinois, dos Inglaterra y otros dos Dinamarca.

En la primera reunión, el General Jefe del Estado Mayor del Aire, en representación del Ministro, dió la bienvenida a los delegados de las diferentes naciones, turnándose en la presidencia de las sesiones posteriores, el Jefe de la delegación española General don José Avilés, y el de la norteamericana, General Stephan Mc. Elroy.

El apretado horario de trabajo se vió complementado por una visita turística, organizada por el Real Aero Club de España, a El Escorial y Valle de los Caídos.

REUNION DE LA COMISION EUROPEA DE AVIACION CIVIL

A mediados de marzo se reunió en Estrasburgo la III Conferencia de la Comisión Europea de Aviación Civil, a la que asistieron más de veintiséis países. El presidente, señor Azcárraga, Director general de Protección de Vuelo del Ministerio del Aire español, en un detenido informe, dió cuenta de las medidas tomadas durante su mandato en relación con las actividades de la CEAC.

En el curso de la reunión fué reelegido el representante español presidente de dicha Comisión.

ESTADISTICA 1958 DE "IBERIA"

La Compañía de Líneas Aéreas "Iberia" ha publicado la estadística de los servicios prestados durante el año 1958, y que por su interés reproducimos a continuación:

CONCEPTO	Red interior	Red exterior	Total red
Número de vuelos	23.854	5.712	29.566
Kilómetros volados	9.863.273	9.678.569	19.541.842
Horas de vuelo	37.166—57	25.482—15	62.649—12
Pasajeros transportados	611.634	137.913	749.547
Pasajeros-kilómetro transportados	266.974.249	277.689.324	544.663.573
Asientos-kilómetro disponibles	379.656.064	607.845.952	987.502.016
Coeficiente de ocupación pasaje	0,624	0,457	0,551
Toneladas transportadas:			
a) Mercancías	1.899,754	982,606	2.882,360
b) Correo	1.075,088	317,983	1.393,071
c) Exceso de equipaje	498,249	267,110	765,359
Toneladas-kilómetro transportadas:			
a) Pasaje (incluído equip. franquicia)	23.039.029,703	25.080.400,474	48.119.430,177
b) Mercancía	986.339,244	1.766.876,543	2.753.215,787
c) Correo	899.729,388	759.718,490	1.659.447,878
d) Exceso de equipaje	255.555,899	526.603,565	782.159,464
Total Ton/Km. transportadas	25.180.654,234	28.133.599,072	53.314.253,306
Ton/Km. ofrecidas	36.725.779,851	54.929.467,604	91.655.247,455
Factor de la carga total	0,685	0,512	0,581

Todos estos servicios se han realizado con la flota de la Compañía que, el 31 de diciembre de 1958, se componía de: 5 Superconstellation, 7 DC-4, 5 Convair, 15 DC-3 y 4 Bristol 170.

Comparadas algunas de las cifras más significativas arriba reseñadas con las correspondientes al año 1957, se señalan las diferencias siguientes:

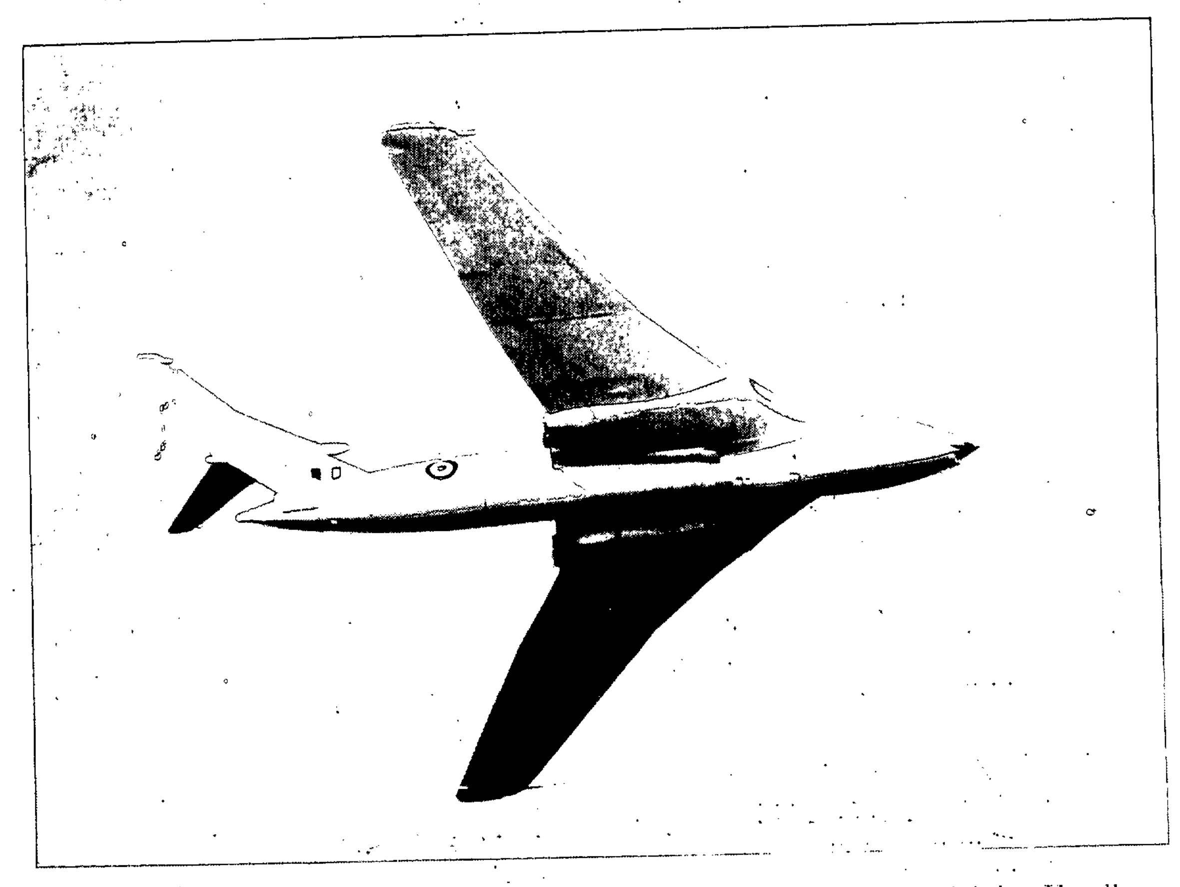
Número de vuelos, + 102; kilómetros volados, + 1.915.305; horas de vuelo, + 2.217,01.

Pasajeros transportados, + 11.275; pasajeros-kilómetro, + 62.431.304; asientos-kil. disponible, + 199.097.958.

Toneladas totales transportadas, + 6.776.409,832; coeficiente de ocupación pasaje, — 0.060.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Esta es la última versión del bien conocido bombardero de reacción británico Handley Page "Victor".

ESTADOS UNIDOS

Satélites para la observación fotográfica.

La Fuerza Aérea de los Estados Unidos prepara para el otoño próximo el lanzamiento de satélites de observación en órbitas ecuatoriales por medio de cohetes «Atlas» de un modelo especial.

Estos satélites tendrán un peso aproximado de una tonelada y serán equipados con todo lo necesario para impresionar fotografías que sirvan para la observación de la superficie del globo.

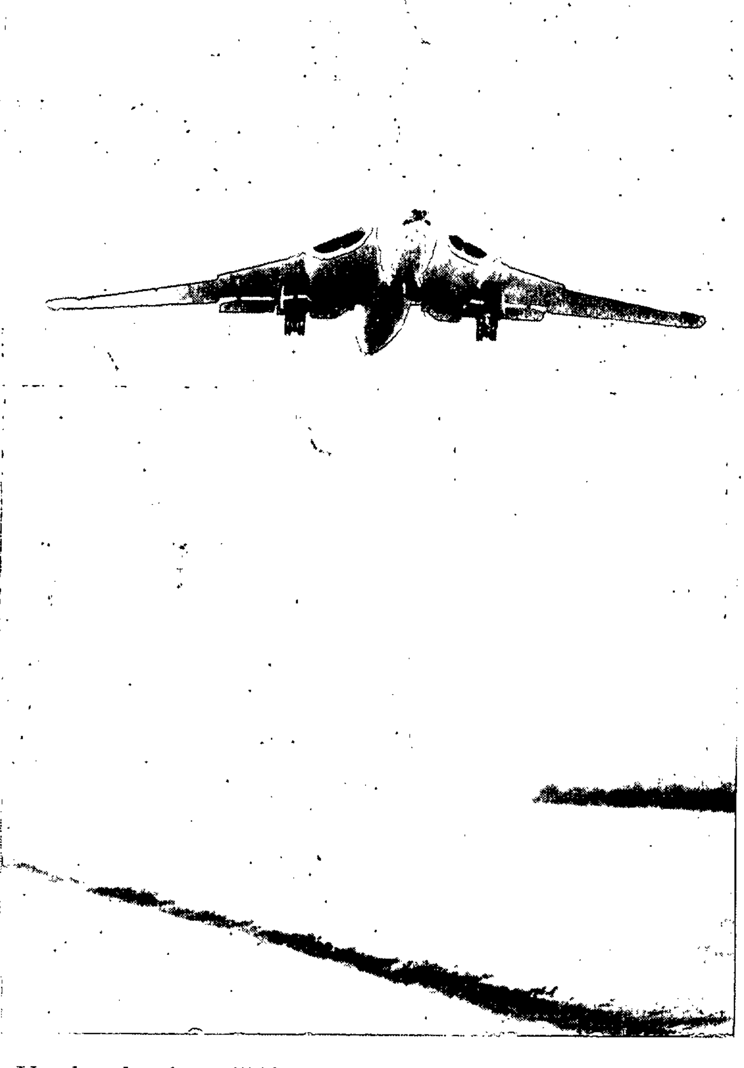
Marca de interceptación.

El general Curtis E. LeMay ha hecho entrega del trofeo de la General Electric a dos capitanes del Mando de Defensa Aérea por haber batido oficialmente la marca de interceptación.

La recompensa se la han repartido el capitán Maurice A. Shaff, de Urbana, Illinois, y el capitán Bruce D. Jones, de Lodi, California. Ambos ganaron el trofeo de la General Electric por haber interceptado y destruído un objetivo situado a 275 kilómetros de su base en menos de nueve minutos, a un prome-

dio de 1.840 kilómetros por hora desde la salida al objetivo, volando a una altura de 10.500 metros.

Los capitanes Shaff y Jones volaron en cazas «Lockheed» F-104 desde la base de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos de Larson, cerca del lago Moses (Washington), para hacer una demostración de defensa aérea. Durante su vuelo fueron controlados en una pantalla de radar. La interceptación fué controlada en Larson y a bordo de un avión de entrenamiento que hizo de objetivo con cronómetros sincronizados. El tiempo tomado desde la salida hasta la localización del objetivo fué 8 minutos, 59 segundos, 9 décimas, y contando la vuelta y aterrizaje, se invirtió un total de 35 minutos solamente.



Un bombardero "Victor" B-2 despega de la pista del aeródromo de la casa productora en Radlet Herts (Reino Unido).

Lanzamiento de un «Bold Orion».

Según noticias no confirmadas, en el pasado marzo ha sido lanzado en el polígono de tiro del Atlántico un proyectil de combustible sólido, que es el primer modelo del ingenio de la Fuerza Aérea designado ALBM (Air Launched Ballistic Missile). El proyectil, construído por la Mc Donnell, ha sido lanzado desde un avión y con la mayor reserva.

Este lanzamiento está comprendido dentro del programa denominado «Bold Orion» para la consecución de un proyectil balístico aire - tierra que en el futuro pueda equipar al B-70 de la North American.

Los proyectiles anti - proyectiles.

En el curso del próximo verano, el Gobierno de los Estados Unidos iniciará en la isla de Kwajalein (Pacífico Central) la construcción de una base en la que se integrarán varias actividades relativas a la investigación y ensayos de proyectiles anti-proyectiles.

Esta isla se encuentra aproximadamente a 12.000 kilómetros de la base de Vandenberg (California), en una línea que une Vandenberg al norte de Hawai y el sur de las islas Midway y a unos 300 kilómetros de Bikini, centro de ensayos nucleares de la Comisión de Energía Atómica. En la base permanecerán estacionados unos mil hombres.

Bombardero nuclear para la USAF.

La Fuerza Aérea ha encargado a la Division Convair de la General Dynamics Corp.

y a la Nuclear Propulsion de la General Electric la realización de los estudios previos para un bombardero nuclear, que recibirá la designación de WS-125A.

Esta decisión ha sido tomada después de examinar los proyectos presentados por la Convair y la Lockheed.

Los estudios que se refieren a los efectos de las radiaciones sobre los materiales utilizados para la fabricación de las células, serán continuados por la compañía Lockheed con el apoyo de la Fuerza Aérea.

El B-58 «Hustler» como interceptador.

El bombardero supersónico B-58 «Hustler», capaz de alcanzar velocidades de 2.500 kilómetros por hora, será armado en el inmediato futuro con proyectiles nucleares aire-aire y actuará como un interceptador de gran radio de acción.

En la actualidad una comisión del Estado Mayor de la Fuerza Aérea estudia las posibilidades que este bombardero ofrece para su empleo en misiones de interceptación. El B-58 «Hustler» es el único bombardero supersónico de que en la actualidad dispone la aviación americana.

Bases de lanzamiento para los proyectiles intercontinentales «Atlas» y «Titan».

La Fuerza Aérea ha escogido, por el momento, diez bases para el asentamiento de los escuadrones de proyectiles balísticos intercontinentales.

Para el «Atlas» se cuenta con las bases de Warren, cerca de Cheyenne (Wioming); Vandenberg, cerca de Lomooc (California); Shilling, cerca de Salina (Kansas); Forbes, cerca de Topeka (Kansas); Offut, cerca de Omaha; Lincoln (Nebraska), y la de Fairchild, en Spokane (Wáshington).

El «Titan» dispondrá de las bases de Lowry, cerca de Denver (Colorado); la de Ellsworth, en Rapid City (Dakota del Sur), y la de Mountain Home (Idaho).

Nieblas artificiales para la ocultación de las rampas de lanzamiento de proyectiles.

La Prensa americana hace público que en la Unión Soviética se están realizando experiencias para tratar de dificultar la detección, por medio de rayos infrarrojos, de los lugares de lanzamiento de proyectiles.

Los soviets emplean, al parecer con éxito, la pulverización de ciertos líquidos que al crear nieblas artificiales en las proximidades de las rampas de lanzamiento, convierten estos emplazamientos en invisibles a los sistemas de detección de rayos infrarrojos empleados por los occidentales.

El precio de la guerra fría.

Expertos en cuestiones presupuestarias han calculado el



El primer ministro francés Michel Debré saluda al General Nordstad en su visita al cuartel general de la NATO en Marly.

precio pagado por los Estados Unidos con motivo de su intervención en las crisis del Estrecho de Formosa y El Líbano ocurridas en el pasado año 1958.

Los técnicos antes citados elevan a cerca de 200 millones de dólares la cifra que el pueblo americano ha desembolsado a consecuencia del envío de contingentes militares a las zonas afectadas. Este total se reparte de la siguiente manera: el Ejército gastó 47 millones y medio; la Marina 83 millones, y la Fuerza Aérea 63 millones. Estas sumas han sido algo inferiores a lo previamente presupuestado, pues, en un principio, el gasto calculado para el empleo de las Fuerzas Armadas americanas en El Líbano y Formosa se cifró en 300 millones de dólares.

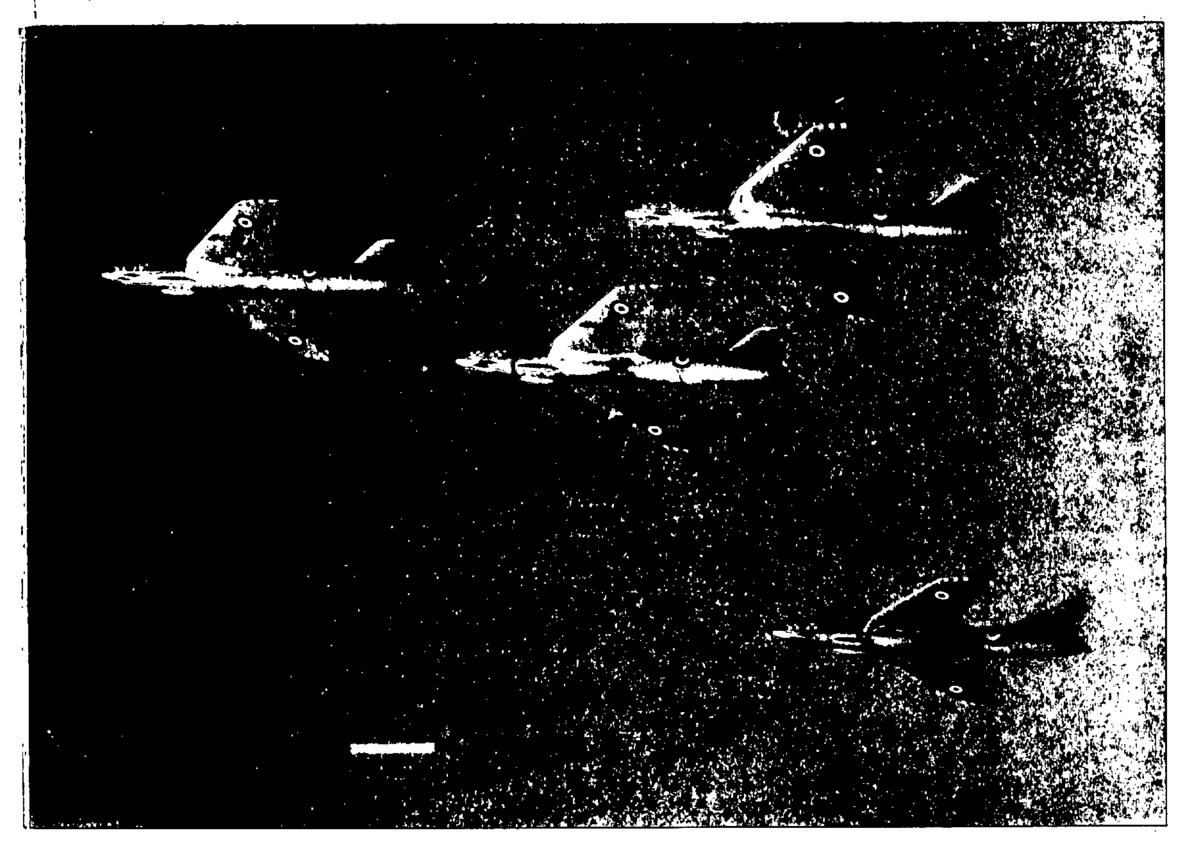
INGLATERRA

El nuevo bombardero de la R. A. F.

El Ministro del Aire británico se ha referido al ya famoso TSR.2, el futuro bombardero de la R. A. R., con motivo de la discusión de los presupuestos para su departamento. En esta ocasión, el Ministro afirmó que las características de este avión difícilmente podrían ser superadas por las de otro cualquiera de los que en la actualidad se están construyendo o proyectando.

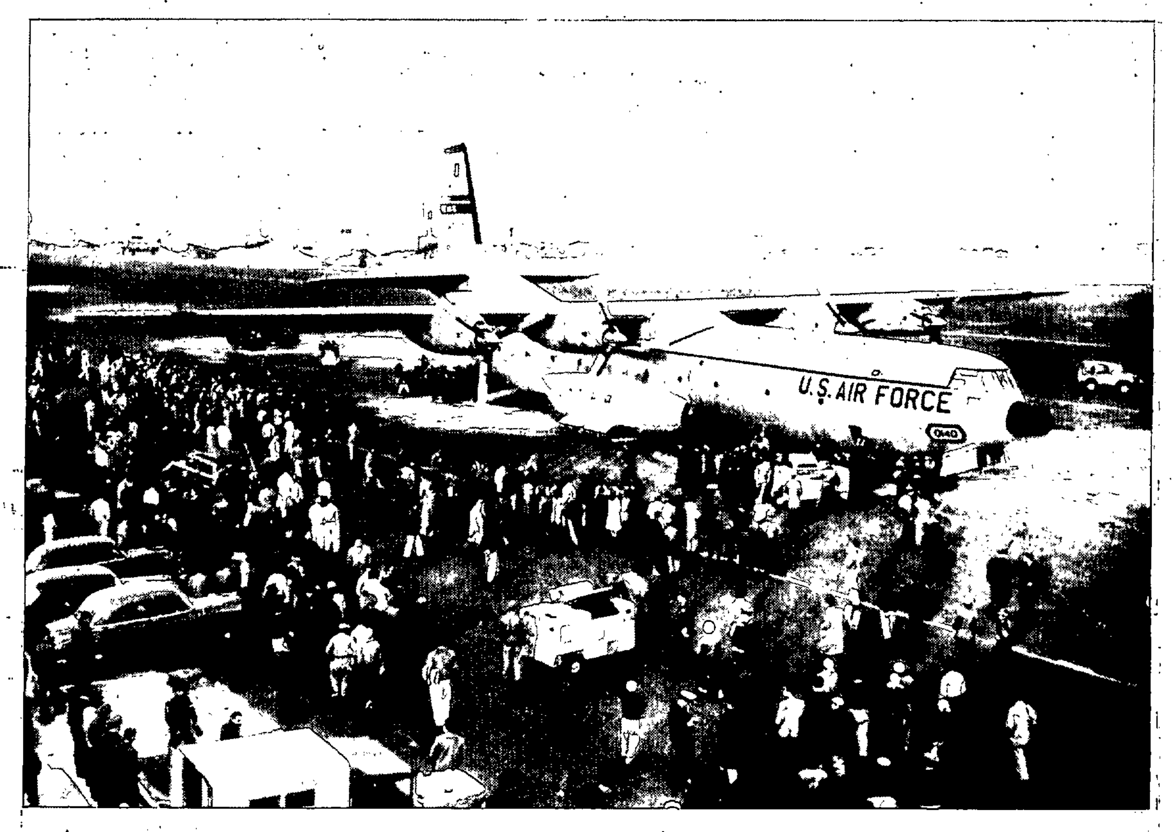
El TSR. 2 es un avión supersónico a gran altura y que, sin embargo, volará a velocidades transónicas a baja altura. Aun cuando no podrá despegar verticalmente, estará capacitado para operar desde pistas muy cortas y muy someramente preparadas. De hecho el nuevo bombardero podrá despegar en poco más de 500 metros de pista. Está equipado con sistemas de navegación y bombardeo que le permiten localizar y atacar con precisión toda clase de objetivos, tanto de día como de noche.

Las empresas seleccionadas para la puesta a punto de este nuevo bombardero son la Vickers-Armstrong y la English Electric. Los motores serán facilitados por la Bristol-Siddeley, probablemente una nueva versión del Olympus que equipa al Avro «Vulcan».



Aspecto de una exhibición acrobática realizada por el 56 Escuadrón de la R. A. F. en el País de Gales.

MATERIAL AEREO



Un aspecto del gigantesco avión de carga americano C-133, capaz de transportar 50 toneladas a una velocidad de 500 kilómetros por hora.

ALEMANIA

El transporte a reacción tipo 152 II

He aquí algunos detalles del avión de transporte a reacción que en la actualidad se está construyendo en serie en Alemania. El 152 II, de acuerdo con los datos facilitados por la empresa constructora, la VEB Flugzeugwerke Dresde, despegará en menos de 1.000 metros, incluso con un motor parado; puede utilizar, de acuerdo con las normas de la OACI, aeropuertos de la categoría D, y ha sido diseñado para poder operar en las condiciones de explotación más diversas.

A partir de la disposición «standard», para pasajeros sólo, se puede transformar fácilmente en la versión mixta (pasajeros y carga). También está prevista la fabricación de una versión destinada al transporte exclusivo de carga.

ESTADOS UNIDOS

Noticias del McDonnell 119

El pequeño transporte a reacción McDonnell 119 ha comenzado recientemente sus pruebas en vuelo. Durante la primera fase de estas pruebas, el avión estará propulsado por cuatro reactores J34, que posteriormente serán sustituídos por Pratt and Whitney J60, de 3.000 kilogramos de empuje. Las características del Mac. Donnell 119 son: Envergadura, 17,6 metros; superficie alar, 51 m²; flecha, 35º; longitud, 20 metros; peso con carga normal, 18.500 kilogramos; velocidad de crucero, 800 kilómetros por hora; distancia franqueable, con viento nulo, 3.500 kilómetros.

Los turborreactores «J 85».

Este modelo, de la clase de 2.000 libras de empuje, se prueba en la actualidad en el

proyectil «McDonnell GAM-72».

El motor tiene una de las relaciones empuje-peso más elevadas que se conocen en todas las turbinas en producción, y se puede aplicar a una extensa gama de proyectiles y aviones pilotados.

El «J 85» no sólo se ha instalado en el proyectil GAM-72, sino que propulsa los aviones «T-39» «Sabreliner» y «T-38», avión de entrenamiento supersónico que en estos momentos está siendo sometido a pruebas en la factoría antes de efectuar su primer vuelo.

El turborreactor «J 85» es uno de los tres reactores de tipo pequeño del programa de la General Electric. Las otras dos turbinas son: el turbohélice «T 58» y el reactor «T 64», que se hallan en contrucción.



En los Estados Unidos se realizan experiencias con un nuevo asiento lanzable que, impulsado sucesivamente por dos cohetes, permite a un piloto abandonar su avión y ser proyectado a 70 metros de distancia para después descender a tierra por medio de un paracaídas.

El año 1958 en la General Electric.

Un portavoz de la compañía General Electric ha anunciado que el año de 1958 ha marcado un hito en el progreso de la construcción de motores de reacción.

Una de las mayores contribuciones de la compañía General Electric en los vuelos a reacción ha sido el descubrimiento del reactor o motor «turbofan», triunfante en los Estados Unidos. El director de la División de Turbinas citó de paso el desarrollo del inversor de empuje y del supresor de ruido, como parte integrante de los diseños de la Compañía en los motores a reacción.

Asimismo, hizo hincapié en que hasta la fecha son siete las líneas aéreas que han hecho pedidos de aviones con motores de reacción de la General Electric. También, en la aviación militar, más de un 95 por 100 de los ensayos efectuados con aviones a reacción que han llegado hasta los 2 Mach, se han volado con motores de la General Electric.

Los vuelos del «Lockheed F-104» se han hecho con los motores «J79», de la General Electric, batiendo éste la marca mundial de velocidad volando a 2.246 kilómetros por hora, a una altura de 27.372 metros, superando además siete marcas de tiempos de ascensión. El «North American A3J «Vigilante» y el «McDonnell F4H», provistos de reactores «J79», hicieron sus primeros vuelos en 1958.

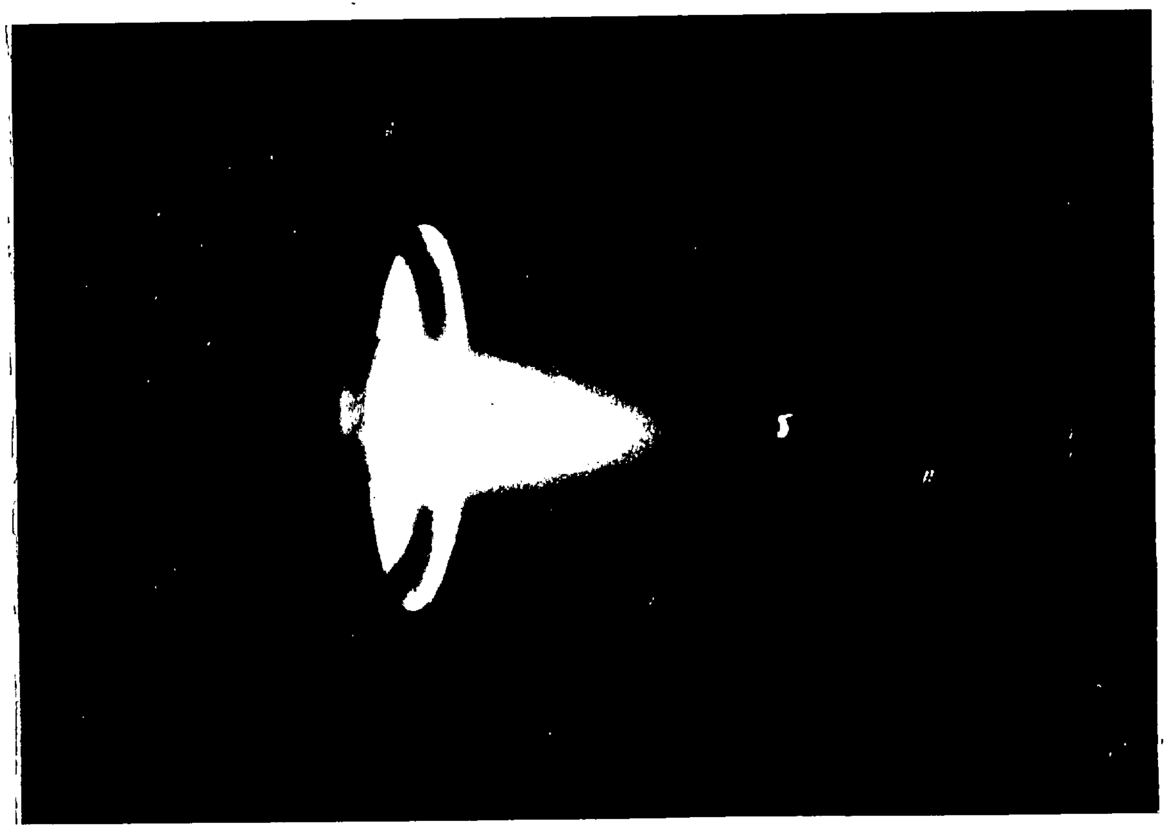
Otros aviones equipados con estos motores son el «Grumman F11F-1F «Super Tiger» y el «Convair B-58 «Hustler».

El rendimiento del motor «J79» ha jugado un papel muy importante en la selección del motor «J93», como la base del primer avión de bombardeo y el primero de caza capaces de alcanzar el 3 de Mach. Se han firmado contratos para la fabricación en gran escala del motor «J93», que propulsará el «North American B-70», que volará a 3.200 kilómetros por hora (bombardeo) y el F-108, interceptador.

Uno de los mayores éxitos de la compañía han sido los motores a reacción comerciales «CJ-805-21» «turbofan», instalado en los aviones de las líneas aéreas norteamericanas, «Convair 600».

El motor a reacción «CJ-805-3», comercial, ha recibido el certificado de homologación de la CAA, habiéndose instalado ya los primeros motores, instalados en los aviones a reacción «Convair 880», del que han hecho ya pedidos la TWA, Delta Air Lines, La Transcontinental de Argentina, S. A., Real del Brasil.

También se ha progresado mucho en el campo de los pequeños motores de reacción de la clase de 2.000 libras de empuje, con el motor «J85», que se ha aplicado en el pro-



Esta fotografía del escape de un generador de plasma ha sido obtenida en los laboratorios de la General Electric en Cincinnati (Ohio), en donde se realizan experiencias en este campo de la propulsión en vuelo.

yectil «McDonnell Green Quail», en el avión de entrenamiento «North American T-39», y se cree que se aplicará en el «Northrop T-38», avión de entrenamiento supersónico.

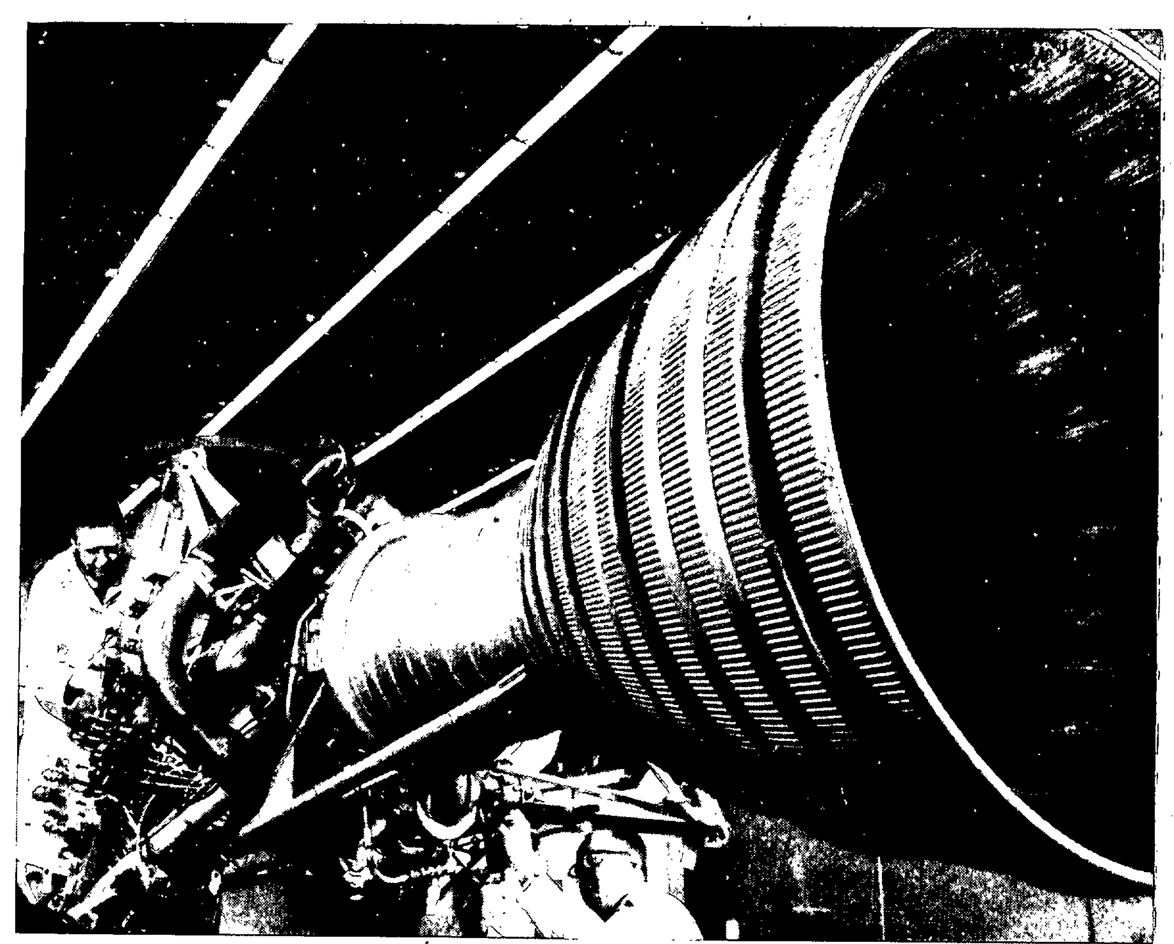
El Departamento de Turbinas Accesorias de Aviación ha terminado y entregado a las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos los diseños y desarrollos de unidades auxiliares de energía para suministrar energía eléctrica e hidráulica al avión «North American X-15»

En 1958 la compañía General Electric ha establecido otra marca al llegar a poner en vuelo su 10.000 motor de reacción. Hasta la fecha, más de 38.000 motores de aviación han sido construídos por la General Electric, y entre todos ellos han acumulado más de 20 millones de horas de vuelo.

FRANCIA

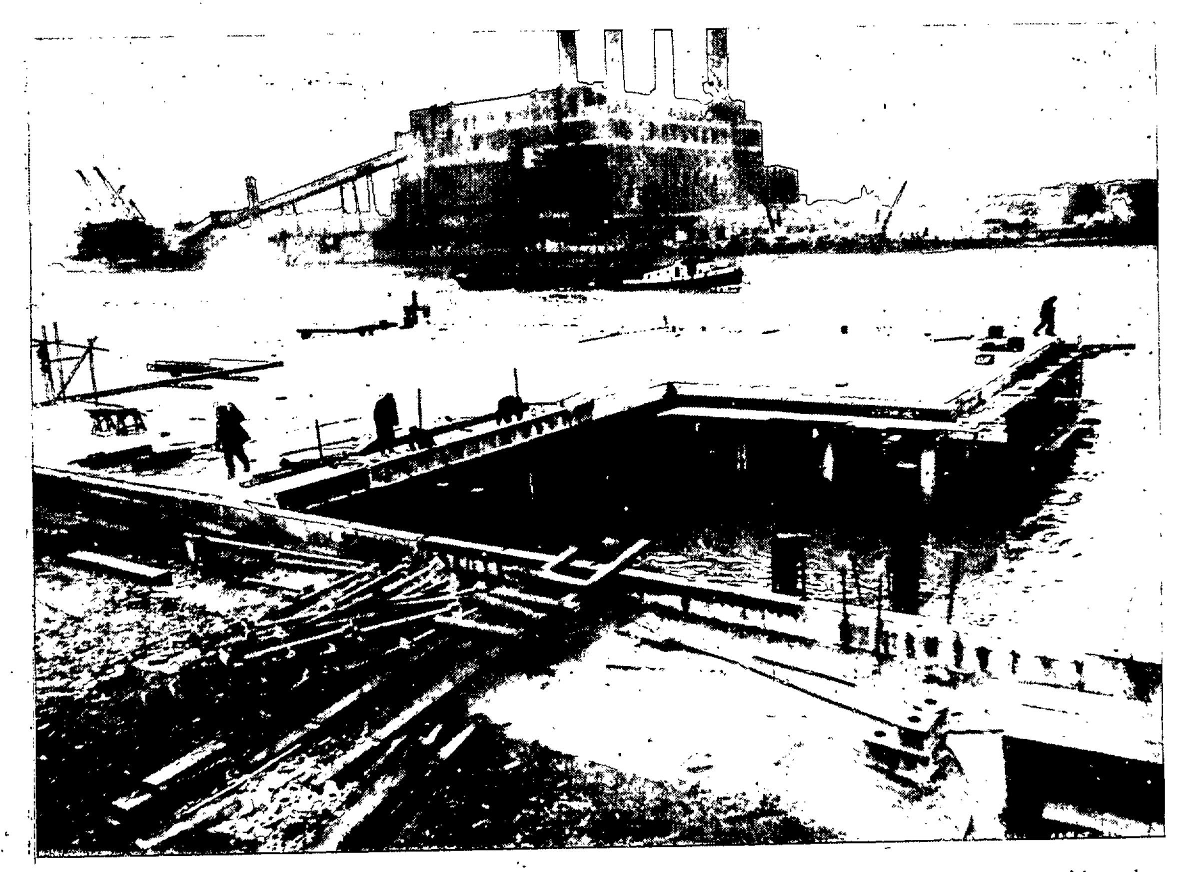
Presentación a la Prensa del Max Holste 250 «Super Broussard».

La Sociedad Max Holste ha presentado por primera vez a la Prensa aeronáutica francesa su nuevo prototipo MH 250 «Super-Broussard», bimotor Pratt & Whitney R. 1340. Esta aeronave, cuya construcción se ha terminado, recibe actualmente sus últimas instalaciones antes de pasar en pista para emprender las pruebas previstas. El ingeniero Max Holste ha expuesto con dicho motivo las razones que le han conducido a un desarrollo de ese prototipo para llegar a la versión de serie MH 260, con turbohélices Turbomeca «Bastan» o MH 280, con turbohélices Lycoming T. 53. En efecto, este avión, nacido de una encuesta hecha entre las compañías, aprovechará las ventajas que suministran los turbohélices de potencia media.



En una factoría de la North American se hace el ajuste final de un motor que propulsará el proyectil balístico "Jupiter" y que también será utilizado en un vehículo espacial ahora en estudio.

AVIACION CIVIL



A orillas del Támesis se ha construído la primera plataforma para la estación de helicópteros de la capital inglesa.

ESTADOS UNIDOS

El Lockheed Electra en servicio.

En su primer vuelo de pasajeros desde Miami a Nueva York, el nuevo turbohélice Lockheed Electra ha cubierto las 970 millas náuticas en dos horas cincuenta y cuatro minutos, y logró un aterrizaje veintiún minutos antes de lo previsto. Con vientos contrarios de 10 millas por hora y más, el Electra logró un promedio de 375 m. p. h., desde despegue a aterrizaje. Voló a 17.000 pies y consumió 16.000 libras de combustible. En un momento de la ruta la velocidad alcanzó las 460 m. p. h.

El Electra llevó a cabo recientemente un vuelo de prueba por el mundo de 52.000 millas, durante el cual visitó 34 ciudades en 20 países, y transportó aproximadamente 3.000 invitados en 80 vuelos de demostración.

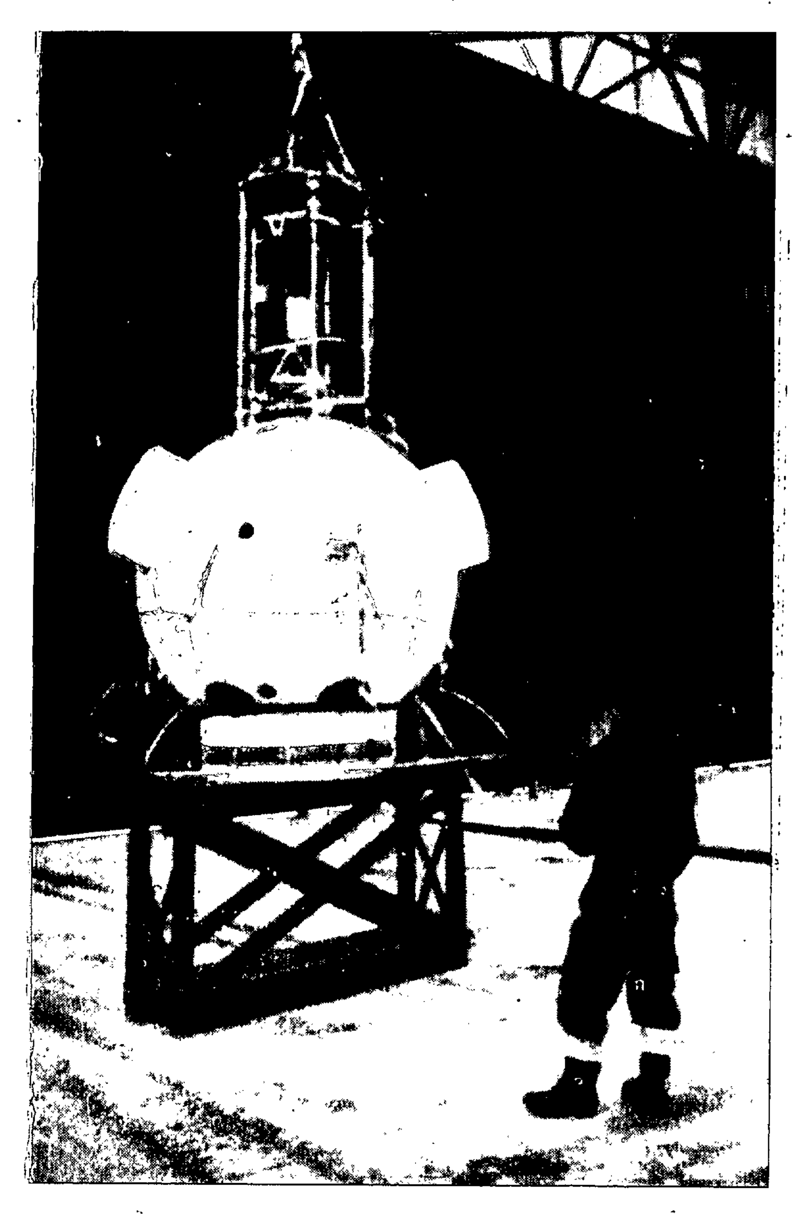
INGLATERRA

Veinte millones de kilómetros con el Comet.

Los Comet ahora en vuelo han sobrepasado 29.000 horas en el aire, cubriendo 20 millones de kilómetros, en su mayoría transportando pasajeros. Así las recientes horas de vuelo del Comet igualan aproximadamente la formidable cifra alcanzada por los Comet 1 (motores D. H. «Ghost»), cuando estaban preparando las operaciones con aeronaves de turbopropulsión hace entre cinco y siete años.

Sólo las «aeronaves» militares Comet, de las Reales Fuerzas Aéreas (RAF) y las Reales Fuerzas Aéreas Canadienses (RCAF) han contribuído con 20.000 horas de vuelo en operaciones de alcance mun-

dial, la mayoría de ellas en el transcurso de los pasados años. Durante este período, los Comet cubrieron 15 1/2 millones de kilómetros, incluyendo vuelos a Norteamérica y Sudamérica, a través de los océanos Atlántico y Pacífico, a Africa y el Oriente, y a Australasia. En las operaciones han incluído el apoyo de movimientos estratégicos de fuerzas de bombardeo a turbopropulsión, como también el transporte de tropas. Muchas de las características del diseño del Comet y los adelantos encontrados en el mismo se deben directamente a esta larga historia de transporte con aviones de turbopropulsión.



Un astrónomo francés se propone ascender a 25.000 metros dentro de este receptáculo, que será elevado por un centenar de pequeños globos. Objeto de la ascensión: fotografiar el planeta Marte y registrar la intensidad de los rayos cósmicos.

Los primeros siete Comet 4 en servicio con la BOAC, en dos rutas a Africa del Norte, han registrado hasta ahora cerca de 3.500 horas de vuelo, cifra que aumentará rápidamente al comenzar BOAC los servicios frecuentes con el Comet entre Londres y Tokio.

Con el servicio Comet, inaugurado esta primavera (otoño en la Argentina) entre Sudamérica y Nueva York, y a través del Atlántico Sur, Aerolíneas Argentinas muy pronto empezará a contribuir al volumen de vuelos con el Comet; éste alcanza ya 63.000 horas de vuelo, igual a más de 1.000 vuelos alrededor del mundo.

Solicitud de reducción de tarifas.

El Air Transport Council ha examinado la petición formulada por tres compañías de líneas aéreas que desean efectuar una reducción en sus tarifas. Estas compañías sostienen que las reducciones son posibles en el transporte de ciudadanos británicos en las rutas que enlazan las ciudades de la Commonwealth si se disminuyen las franquicias de equipajes y suprimiendo las comidas gratuitas.

Estas reducciones llegan al 60 por 100 de las tarifas actuales: Londres-Aden y regreso, que en la actualidad cuesta 217 libras en clase turista, quedaría reducida a 107 libras; Londres-Singapur, cuyo precio actual es 351 libras, quedaría limitada a 200 libras.

Las nieblas invernales han perjudicado el tráfico.

BEA acaba de sufrir el más riguroso invierno de su historia, a los efectos del tráfico. Este se vió afectado en forma que motivó la cancelación de más de 1.370 servicios. Solamente durante el mes de febrero tuvieron que suprimirse más de 400 servicios por las adversas condiciones atmosféricas. En enero, igualmente, otras 550 cancelaciones tuvieron que ser adoptadas.

En el trimestre comprendido de noviembre a enero, el tiempo reinante en el Aeropuerto de Londres fué en un 13 por 100 más bajo de los límites autorizados, lo que da un total de casi doce días completos de inactividad de vuelos. Las nieblas, extendidas como nunca por todo el país, y principalmente en los sectores de Manchester y Glasgow, importantes centros de la red interna, han ocasionado considerables pérdidas que se estiman no inferiores a las 200.000 libras, las cuales, aunque se consiga subsanarlas mediante la economía en los costos, han de reflejar sin duda sus efectos en el próximo balance.

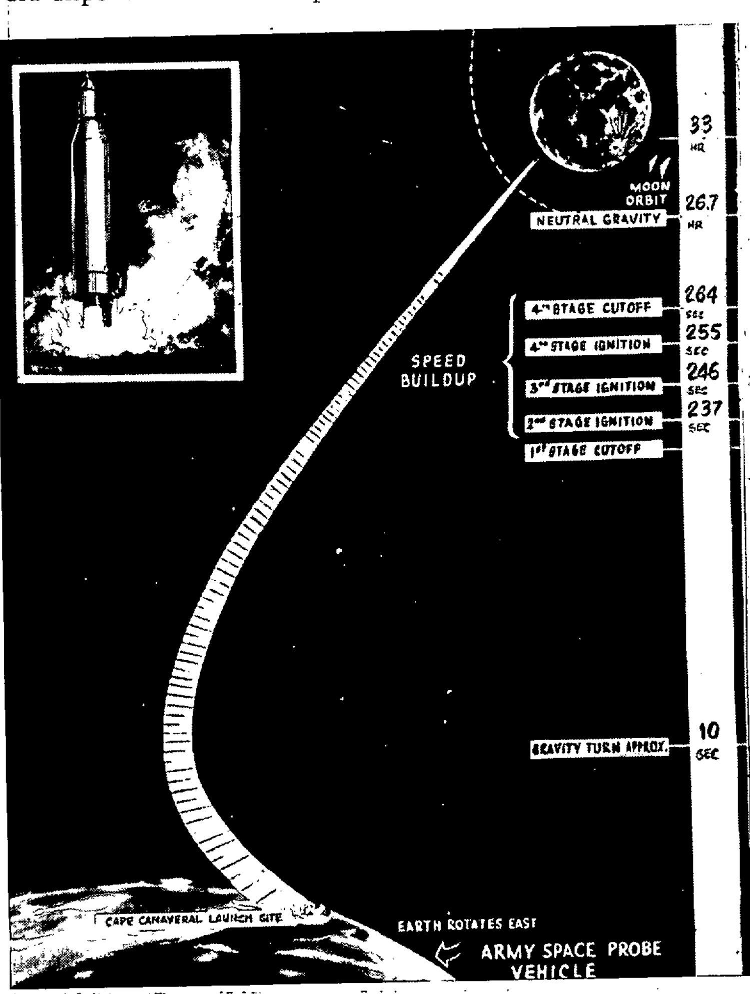
Comentando esta contrariedad, Lord Douglas de Kirtleside ha declarado que para combatir la inclemencia atmosférica tan sólo dos medidas pueden adoptarse urgentemente:

1.º Instalación de aparatos FIDO, de dispersión de nieblas, en el Aeropuerto de Londres.

2.º Adopción de equipos de aterrizaje automático en las instalaciones de mando de los aviones.

Aclarando estas posibilidades, debe decirse, en cuanto al FIDO, que aunque su adopción sea rápida, actualmente su eficacia está siendo probada por la RAF, y antes de su instalación precisa ser aprobado por el Gobierno, después de comprobada su utilidad. O sea, que antes de dos años no podrá funcionar en el Aeropuerto de Londres.

Del otro procedimiento podrá disponerse también en pequeña escala para dentro de igual período, pero como su perfeccionamiento exige mayor desarrollo, la instalación completa no será efectiva hasta dentro de diez años.



El grabado muestra cómo un vehículo espacial es impulsado hasta alcanzar su velocidad final a los cuatro minutos y medio de su lanzamiento. El cohete de la primera etapa le permite alcanzar una velocidad de 16.000 kilómetros por hora. En la segunda, tercera y cuarta etapa, la velocidad aumenta hasta la extraordinaria cifra de 40.000 kilómetros por hora.

INTERNACIONAL

Nuevo sistema para cifrar mensajes.

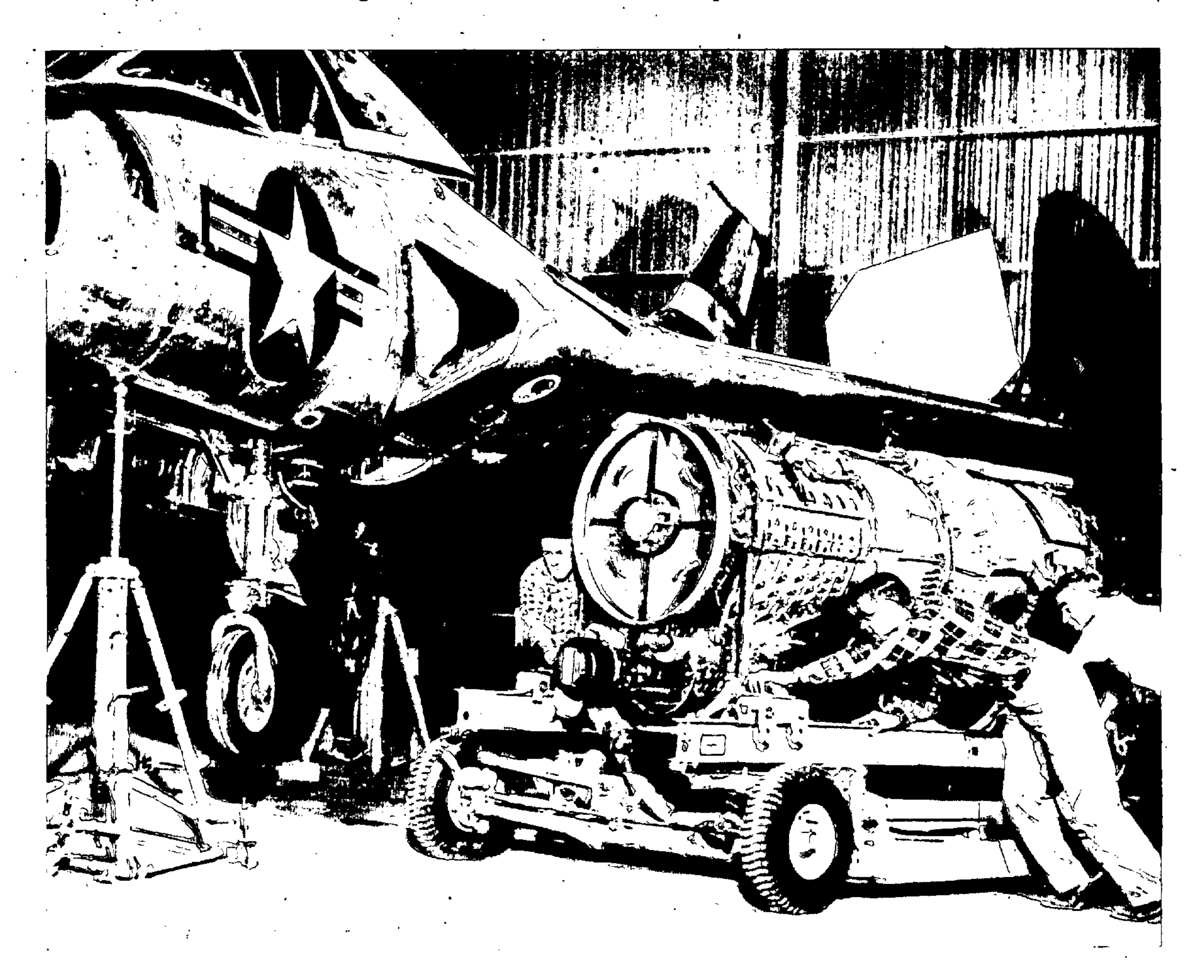
Las empresas de líneas aéreas comenzarán a utilizar esta primavera un lenguaje condensado para las reservas de espacio en el tráfico de mercan-

cías, que permitirá que los mensajes queden reducidos a unas 40 letras o menos.

Este nuevo sistema de cifrar los mensajes, que ha sido elaborado por una comisión de expertos en reservas y comunicaciones de la Conferencia de Tráfico de la Air Transport Association of America y de la Asociación del Transporte Aéreo Internacional, sigue el plan del código de reserva de plazas entre compañías aéreas establecido en el año 1955.

El objeto del nuevo código es conseguir que las reservas para los envíos de mercancías en los puntos de transbordo se efectúen con una rapidez, sencillez y exactitud aún mayores. Hasta la fecha estas reservas de espacio se solían transmitir en lenguaje corriente, utilizando cualquier idioma que fuese familiar a los transportistas interesados. El nuevo sistema resultará inteligible para cualquier empleado afecto a los servicios de mercancías, y el mensaje íntegro no requerirá, por lo general, más de un renglón de texto impreso.

Así, cuando la compañía «A», de Nueva York, transmita a la compañía «B», de Londres, un mensaje que diga: «160/10 B32/10 NN PAR 2PCS800K 121-789462», indicará con él que en su vuelo 160, del día 10, llegará a Londres una expedición, para la cual desea reserva de espacio en el vuelo N.º 32, de la compañía B, que sale ese mismo día para París; que la expedición consta de dos bultos que pesan en total 800 kilogramos, y que va amparada con el conocimiento de embarque aéreo N.º 121-789462.



Este es el reactor General Electric CJ-805, versión comercial del J-79, que será utilizado en el Convair 880, de transporte comercial, y XF4D "Skyray".



Utilización del transporte supersónico

(De *The Aeroplane.*)

Impresiones de los pasajeros y del personal técnico sobre un vuelo de tres horas y media (sic), de París a Nueva York, en un avión comercial "Boeing", de Mach-3, para la década 1970.

En uno de los trabajos más interesantes presentados el mes pasado en una discusión en el I. A. S. (Institute of Aeronautical Science) sobre los transportes supersónicos, el señor M. L. Rennell, ingeniero jefe de la División de Aviones de Transporte de la casa Boeïng, describía un vuelo típico en un avión de transporte de Mach-3. El vuelo descrito comenzaba en Orly a las 11,00 horas, para terminar en Idlewild a las 07,30 horas locales. El avión supersónico podrá llevar a cabo la carga, recorrer la pista de aterrizaje y remontar el vuelo en la misma forma que lo hace el avión reactor subsónico, y transportar unos 150 pasajeros, rememorando "el clamoroso éxito logrado por los reactores subsónicos en los viajes aéreos en los últimos años de la década de los años cincuenta".

Plan de vuelo.—El plan óptimo de vuelo, dada la gran distancia que habría de recorrerse, seguiría un vuelo ascendente hasta 65.000 pies (19.825 metros), seguido de un vuelo de crucero ascendiendo a medida que

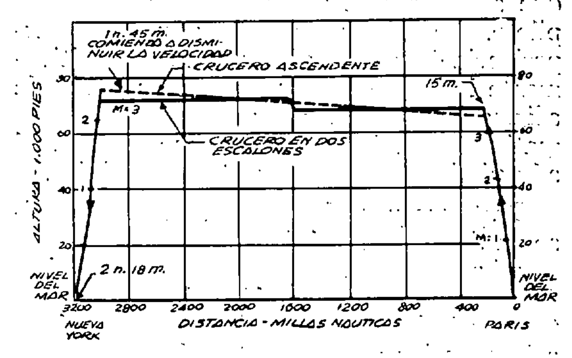
se consume el combustible, hasta alcanzar una altura de 75.000 pies (22.875 metros) justamente antes de iniciar el descenso. Sin embargo, a petición del control del tráfico aéreo, el plan de vuelo—sin seguir exactamente el perfil óptimo descrito—se aproxima bastante a él, volando dos etapas a altura constante, la inicial a 68.000 pies (20.740 metros) y la final, en la segunda mitad de la travesía, a 72.000 pies (22.850 metros). La carga de combustible debe ser aumentada en un 0,8 por 100 del peso en el despegue, a fin de seguir este vuelo en dos escalones, en vez de volar el perfil óptimo.

Durante el vuelo ascendente, siguiendo el régimen de subida correspondiente a un consumo mínimo de combustible, el avión alcanzaría la velocidad sónica a 20.000 pies (6.100 metros) de altura, aproximadamente a la mitad de camino entre París y la costa occidental de Francia, por lo que el "boom" sónico se oiría en una zona de terreno muy extensa y originaría muchas quejas. Por eso debe elegirse la trayectoria del vuelo ascendente de manera que se alcance la velocidad sónica sobre el canal de la Mancha, hallándose entonces el aparato a unos 30.000 pies (9.150 metros) de altura. La intensidad del "boom" sónico sobre zonas habitadas se habrá con ello reducido. La carga de combustible tiene nuevamente que aumentarse en 0,4 por 100 para seguir esta trayectoria de subida distinta de la óptima.

Los vientos de proa a esta altura—según se informa—alcanzan una velocidad de 50 nudos, algo inferior a la de los vientos que soplan en esta misma dirección en las alturas de crucero, en el caso de los reactores subsónicos. Un viento de 50 nudos es característico en invierno a alturas de 60.000 a 80.000 pies (de 18.300 a 24.400 metros). El efecto del viento es despreciable en un avión de este tipo a causa del corto tiempo en que actúa sobre él. En este caso habrá que aumentar la carga de combustible en un 0,7 por 100 como margen para los vientos de proa, los cuales prolongan la duración del viaje en sólo tres minutos.

La determinación de la reserva de combustible está basada en la disposición SR-427 del C. A. R. (Civil Air Regulations), en vigor desde octubre de 1958, que obliga a contar con suficiente combustible para efectuar un vuelo adicional del 10 por 100 sobre el tiempo del vuelo normal, más el tiempo de vuelo al aeródromo alternativo más distante, más treinta minutos de espera a 1.500 pies (457,5 metros) sobre dicho alternativo. El aeropuerto alternativo, en este caso, es Wáshington D. C., y la reserva de combustible necesaria es aproximadamente del 8 por 100 del peso de despegue (en lugar del 5,5 por 100 que corresponde a los aviones reactores subsónicos de transporte).

Otras posibilidades que deben ser tenidas en cuenta son: emergencias tales como la descompresión de la cabina, que forzaría al avión a descender a una altitud de unos 15.000 pies (4.755 metros) para continuar el vuelo a velocidad subsónica. Si ocurriese este percance a más de 1.400 millas del punto de origen, con un 8 por 100 de reserva de combustible, el avión no puede volver al punto de partida, y si no ha alcanzado las



2.100 millas tampoco tendrá combustible suficiente para terminar el vuelo.

Sin embargo, si la descompresión ocurre a medio camino entre París y Nueva York, el avión tendrá todavía una capacidad o radio de acción de 1.100 millas náuticas, suficiente para llegar a un aeropuerto alternativo como Gander o Goose Bay. Una situación similar se produce cuando fallan dos motores.

Es evidente que en algunos vuelos transoceánicos, como en el de San Francisco a Honolulú, en los que no existen aeropuertos alternativos en ruta, dichos percances resultarían críticos para determinar las reservas de combustible.

Mandos automáticos.—Hasta este momento, la tripulación no ha encontrado problemas diferentes a los que se le han planteado en la década 1950. Pero, después de efectuado el despegue, observará que le queda mucho menos tiempo para realizar sus trabajos.

Por consiguiente, tanto los proyectistas como los operadores han de decidir qué trabajos deberán encomendar a las tripulaciones de los transportes supersónicos y cuáles habrán de ser confiados a mecanismos automáticos. Pueden utilizarse al máximo la capacidad analítica, la memoria y la experiencia del piloto cuando a éste se le encomienda la supervisión de la situación general. El uso total de aparatos o mecanismos automáticos debe, sin embargo, adoptarse con cautela y deben quedarle al piloto los medios necesarios para encargarse de ellos y practicar durante el vuelo normal de los aviones de líneas aéreas.

El transporte supersónico tendrá indudablemente muchos más mandos automáticos. No obstante, se cree que pueden y deben desarrollarse mandos manuales de reserva que satisfagan la necesidad de entrenar al piloto. No debe renunciarse nunca a la experiencia del piloto, ni desecharse definitivamente los métodos conocidos, por la simple afirmación de que una nueva era de automaticidad en los controles acompañará al advenimiento del transporte supersónico.

Despegue y vuelo ascendente.—El permiso de despegue se obtiene antes de poner en marcha el motor. La carrera sobre la pista de despegue es comparable a la de los reactores subsónicos, pero algo mayor debido a la superior relación entre el empuje y el peso en los aeroplanos supersónicos (0,35 para estos últimos y 0,20 para el "Boeing" 707).

El radar de largo alcance del Area de Control del Tráfico Aéreo de París dirigirá el vuelo ascendente del avión. El peligro de colisión con otro avión en descenso dentro del pasillo ascendente queda virtualmente eliminado porque todos los aviones serán obligados por la ley a llevar encendido permanentemente un radar anticolisión. La tripulación tiene, por lo tanto, vigilancia desde la cabina, además de una comunicación directa con el radar de vigilancia de largo alcance del ATC.

El piloto puede optar por llevar a cabo su vuelo ascendente de acuerdo con una cinta previamente preparada que actúa sobre el piloto automático. El tiempo necesario para elevarse a la altura inicial de crucero de 68.000 pies (20.740 metros) y para acelerar hasta alcanzar la velocidad Mach-3 es, aproximadamente, de quince minutos. Para no sobrepasar el límite de presión diferencial de la cabina de 10,5 libras por pulgada cuadrada, se aumenta la altura de la cabina a razón de unos 500 pies/minuto (2,54 metros segundo). Durante el vuelo ascendente y la aceleración, la inclinación relativa del suelo de la cabina es aproximadamente de 12°.

En crucero.—El crucero a altitud constante y número de Mach constante se hace fácilmente mediante el piloto automático. El piloto vigila las condiciones de vuelo de crucero y el consumo de combustible y, cuando el avión alcanza el punto situado a mitad del camino, inicia la ascensión hasta la altura a que ha de volarse el segundo segmento.

En el equipo de navegación se incluyen los mejores aparatos de los reactores subsónicos y, además, unos calculadores dígitos electrónicos que evitarán que el piloto tenga que efectuar problemas matemáticos para calcular su posición, que varía a razón de 30 millas por minuto. La posición actual es comunicada automáticamente en código al equipo registrador de tierra. Sólo ocasionalmente es necesario emplear el contacto por fonía. Todos los mensajes dirigidos desde tierra se reciben en el radio-teletipo de a bordo, eliminando virtualmente la necesidad de que los pilotos tengan que tomar nota de ellos.

De las emergencias con que la tripulación tiene que enfrentarse, la descompresión causada por la elevada altitud—como ya indicamos—exige un rápido descenso para llegar a nivel que permitan la respiración. La regulación de la presión en el interior de la cabina, durante el descenso en esta emergencia, se realiza por medio de un chorro de aire, admitido en el sentido de la marcha, refrigerado por agua pulverizada. Además se suministrará servicio de oxígeno.

Durante el vuelo de crucero, se conseguirá evitar las colisiones parcialmente, por medio de la separación que garantiza el plan de vuelo. La elevada altitud a que se realizan los vuelos supersónicos mantiene a este tipo de aparatos sobre todos los demás. Como protección complementaria contra otros aviones supersónicos, puede utilizarse un detector de rayos infrarrojos, o un sistema completo anti-colisión análogo a aquel en que la Boeing lleva trabajando unos dos años.

Autorización de llegada.—A unas 700 u 800 millas del punto de destino, el piloto prestará atención al tráfico terminal o de llegada, y al problema de la autorización de aterrizaje. El piloto se enfrenta con dos posibilidades, en el área terminal, que pueden alterar su plan de vuelo: Tener que dirigirse a un aeropuerto alternativo o sufrir retrasos debidos a congestiones del tráfico o de la pista de aterrizaje.

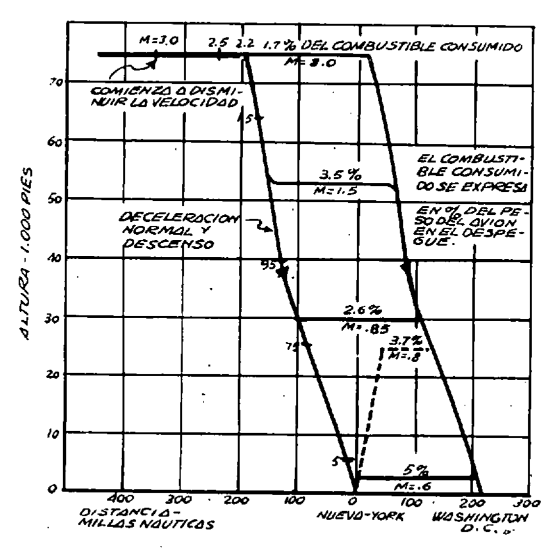
El perfil del vuelo descendente normal está ilustrado en la figura segunda. El combustible necesario para dirigirse a un aeródromo eventual aumenta rápidamente si se retrasa la decisión hasta estar ya en el descenso, por lo que es esencial que el A. T. C. conceda rápidamente la autorización o dé nuevas instrucciones. En caso de retraso en el descenso a causa de la congestión en el área terminal, el piloto puede emplear dos trayectorias de vuelo diferentes: una espera normal en la trayectoria de descenso o efectuar un descenso previo a una altitud más baja seguida de un crucero subsónico.

Antes de descender, el piloto observará si se ha introducido en el computador automático la trayectoria de vuelo descendente deseado junto con la posición del avión. Comprobará mentalmente si la hora de llegada calculada automáticamente es razonable. Esta información será transmitida automáticamente a la estación de control del tráfico aéreo del área de llegada con una petición, cifrada, de confirmación en el caso de que sea aceptable o, si no lo es, del mínimo retraso que puede entonces programarse para el vuelo de crucero restante y el descenso.

Sería deseable la prioridad sobre otros vuelos locales más lentos. El computador de tierra puede tener en cuenta esta prioridad gracias a la identificación cifrada que acompaña el mensaje al predecir el tiempo necesario para la maniobra y el aterrizaje.

El proceso del control de aproximación puede realizarse por medio de un sistema en el que cada avión tiene su propio sistema radio de navegación y de transmisión cifrada, o por medio de un sistema de radar de tierra de largo alcance combinado con balizas radar con señales cifradas en cada aparato. La característica esencial debe residir en que el servicio, desde el centro de control de tráfico, sea muy rápido.

Descenso.—Con objeto de eliminar toda molestia a los pasajeros, la velocidad de descenso de la cabina debe limitarse a unos 300 pies por minuto (1,5 m/seg). Como la cabina está a una presión equivalente a los 8.000 pies (2.440 metros), esta altitud establece un tiempo mínimo de descenso de veintisiete minutos. Dentro de este tiempo, los límites del descenso están establecidos de tal manera que se queme la cantidad mínima de combustible, operando en las proximidades de



la relación máxima sustentación-resistencia al avance.

La velocidad se hará variar aproximadamente como sigue: primero, el aparato disminuirá su velocidad hasta adquirir Mach-2,2, siguiendo en la altitud de crucero, porque el cambio de altitud para el rendimiento máximo sustentación-resistencia al avance es relativamente pequeño a este número de Mach. Luego, se efectúa una variación gradual uniforme del número de Mach con la altitud hasta que se alcance Mach-0,95 a 55.000 pies (16.775 metros). Este número Mach se mantiene hasta la altura en que es equivalente a los 300 nudos EAS, realizándose la parte final del descenso a esta velocidad constante de 300 nudos EAS.

Además de alcanzar la velocidad correspondiente a cada altura, el piloto volará en un pasillo determinado en las áreas de alta densidad de tráfico próximas a Nueva York. Como la tripulación del aparato tiene poco tiempo para entretenerse trabajando con mapas y cartas geográficas, así como consultando procedimientos de descenso con

instrumentos, se proyectará la carta deseada en una pantalla de la cabina, señalándose en ella la posición, del aparato, determinada por el calculador electrónico de navegación.

Durante la disminución de la velocidad y el descenso, la inclinación del suelo de la cabina no excederá de 5°, con el morro hacia abajo, que es comparable a la que corresponde a un descenso normal en un "Boeing" 707.

Aterrizaje. — Debe emplearse un método de aproximación rápido y directo. Si el tiempo es bueno, el piloto efectuará la maniobra manualmente, ya que es una buena ocasión para practicar. Si el tiempo es malo, puede volar manualmente siguiendo la senda de planeo, pero probablemente pondrá el mecanismo automático a fin de poder vigilar atentamente la situación general. La aproximación y el aterrizaje automáticos se llevarán a cabo mediante la ayuda de repetidores de ILS y del piloto automático, transmitiendo sus informes a un calculador en tierra que recibe el mensaje mirando hacia el aparato con un radar de banda K.

Horario de los vuelos. — Un horario de vuelos para una flota de cuatro transportes supersónicos proporciona seis vuelos completos, de ida y vuelta, París-Nueva York, al día, con salidas de París a intervalos entre las 11,00 y las 01,30 horas y salidas de Nueva York entre las 07,00 y las 16,00 horas, más un vuelo a media noche. Las llegadas a ambos aeródromos terminales se realizarán a horas locales razonables.

La preparación para el vuelo siguiente se realiza en menos de dos horas y media para todos los vuelos menos para uno de ellos, en dirección Nueva York-París. El mantenimiento del aparato podrá llevarse a cabo en cualquiera de los dos aeropuertos terminales. Asimismo, se dispondrá del tiempo necesario, tanto en Nueva York como en París, para realizar una revisión completa del aparato en una forma progresiva, sin que sea necesario que el avión llegue a ser retirado del servicio para las revisiones periódicas, incluso las totales.

Este programa de vuelos proporcionará una utilización media de la flota de siete horas y media por día. La estancia prolongada de tres aviones en Nueva York durante la tarde permitirán el que puedan utilizarse para vuelos cortos al Norte o al Sur. Por ejemplo, tres servicios Nueva York-Miami cada tarde, en los cuales se tardaría una hora en cada dirección, lo cual aumentaría la utilización de la flota hasta nueve horas al día.

Parece que el transporte supersónico puede programarse para proporcionar una buena utilización diaria, incluso con las pequeñas flotas que pueden utilizarse cuando se inicie este servicio. Como el tráfico aéreo continúa aumentando cada vez más, se llegará a poderse disponer de flotas de aviones supersónicos, lo que proporcionará una flexibilidad aún mayor en la programación de los vuelos.





La adaptación del pensamiento militar a la revolución técnica

(De *Revue Militaire Générale.*)

A finales de 1942, en la Universidad de Chicago, un hombre conseguía provocar la primera reacción atómica en cadena. Introducía así en su universo—después de las formas mecánica, térmica y eléctrica de la energía—una potencia nueva, delicadísima en su manejo—la energía nuclear—, cuyas perspectivas de desarrollo parecían inmensas.

Entonces comienza, para el estudio de los nuevos problemas planteados por una defensa moderna, un período revolucionario, caracterizado por la aceleración de los descubrimientos realizados por los sabios y la dificultad experimentada por los usuarios militares para aprender estos conocimientos nuevos y para ponerlos en práctica. Un buen número de jefes militares—y no de los menores—apenas si comprenden el hecho de que hemos llegado a una época en la que las cosas se transforman con una velocidad inaudita y en la cual nuestros países europeos, con su vieja civilización, se ven amenazados por otros países que pretenden sobrepujarlos, subyugarlos y esclavizarlos, si no hacemos el esfuerzo de seguir los cambios extraordinarios que se operan, si no te-

nemos la imaginación, el valor moral y la rapidez de ejecución necesarios para adaptarnos a la transformación del mundo nuevo que se elabora.

La formación superior de nuestros cuadros militares está fundada todavía—con harta frecuencia—en la enseñanza de la historia de las campañas pasadas. Pero por ser indispensable para definir los grandes principios de una filosofía de defensa, debería abarcar también cómo ha sido señalada cada guerra—en los dominios de la técnica y de la táctica—por una sucesión de descubrimientos dinámicos, adoptados y estabilizados luego en un reglamento, para resultar destruídos y vencidos, generalmente, en la guerra siguiente. El éxito no puede fundarse en la observancia de determinados ritos, tradiciones y hábitos. La seguridad no puede elaborarse más que partiendo del conocimiento de los medios—siempre variables—que se ofrecen a la defensa, del estudio continuo de su aplicación a este fin y del talento necesario para su empleo.

El historiador nos hace comprender cómo y por qué ha ganado Francia la batalla del Marne en 1914, y nos enseña asimismo las causas del derrumbamiento de la defensa francesa en junio de 1940. Cualesquiera que sean la claridad y la convicción contenidas en su relato, no nos permiten deducir el hecho en que debe fundarse nuestra defensa en la época actual. Al hablar de la historia que se enseña en la Escuela de Guerra, el General De Gaulle escribe: "La acción de guerra tiene esencialmente un carácter de contingencia" (1).

¿Cuáles son hoy día los factores que deben orientar el pensamiento militar? Sin que sea posible enumerarlos todos con certeza y predecir un porvenir demasiado lejano, parece razonable clasificarlos con aproximación, para los diez años venideros, bajo los cuatro títulos que examinaremos sucesivamente.

1.º El poder de destrucción casi ilimitado de las armas nuevas.

Hasta una fecha reciente—hacia la segunda mitad de 1956—el valor preventivo de la Alianza Atlántica contra toda voluntad de agresión podía fundarse, no ya en la existencia de fuerzas armadas aliadas que tenían por misión—como lo tienen siempre—defender directamente los territorios aliados contra la invasión, sino en la supremacía de los Estados Unidos en el dominio de las armas atómicas.

La explosión—en septiembre de 1953—de la primera bomba termonuclear soviética y la puesta a punto por la U. R. S. S. de una fuerza aérea de bombardeo moderna, hoy todavía—según parece—sensiblemente inferior en número y, sobre todo, en calidad a la aviación norteamericana de acción lejana, debían invalidar rápidamente el primer concepto de defensa de la Alianza. Pero es sobre todo la nueva etapa, apoyada a finales de 1957 en la revolución técnica a que asistimos por la puesta a punto del ingenio balístico intercontinental, y el éxito obtenido por la U. R. S. S. con el lanzamiento del primer satélite artificial de la Tierra, la que ha creado una nueva situación: la de un equilibrio ofensivo entre el Este y el Oeste.

De aquí en adelante, y durante un período de tiempo indeterminado, el factor principal y central a partir del cual debe juzgarse todo problema de defensa en el mundo, es la existencia en la U. R. S. S. y en los Estados Unidos—con un tercero en discordia, limitado, por ahora, solamente a Inglaterra—de un arsenal de armas atómicas y termonucleares capaz de provocar, desde una u otra parte de la línea divisoria, la rotura de las hostilidades, con la consecuencia inevitable—teniendo en cuenta el factor sorpresa como hipótesis fundamental—de las pérdidas de vidas humanas y las destrucciones materiales tan importantes como para poner fin a todo vestigio de vida organizada en el conjunto del bloque soviético y de los países aliados dentro de la OTAN, y muy verosímilmente mucho más allá de los límites geográficos de estas dos agrupaciones.

Se puede calificar de falsa la noción de igualdad en la capacidad total de destrucción y de terror entre la U. R. S. S. y los Estados Unidos, y no es que se ponga en duda esa facultad física recíproca de aniquilamiento, sino que se puede objetar que la realización de un alto grado de sorpresa, que en la ética occidental no podía proceder más que de la Unión Soviética, dejaría a los

(1) Charles de Gaulle: «Le fil de l'épée». Editions Berger-Levrault.

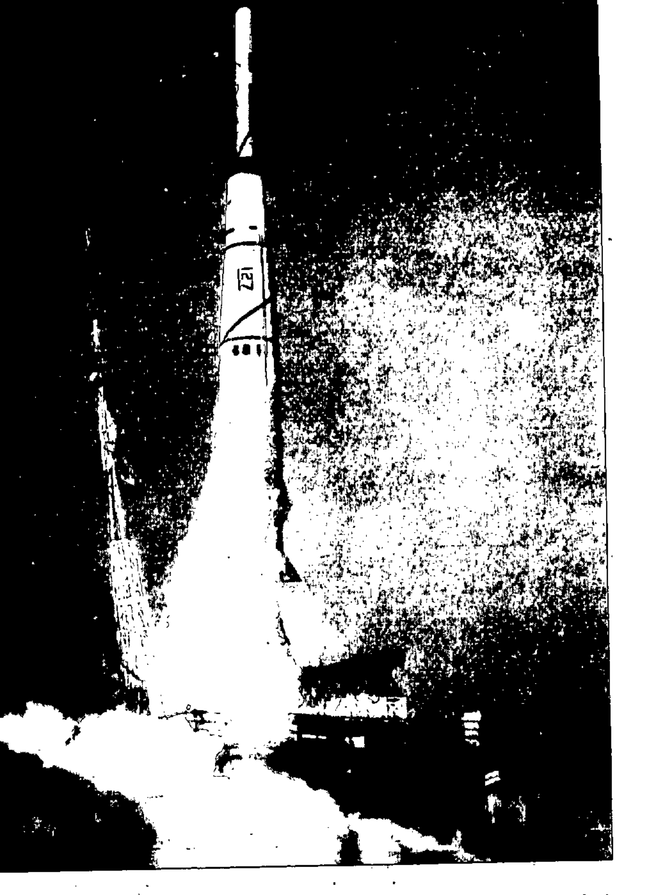
Estados Unidos en la imposibilidad de responder, ya porque su voluntad de hacerlo hubiese quedado quebrantada por el golpe recibido, ya porque los medios de respuesta hubiesen sido neutralizados, ya—en fin—porque los medios todavía utilizables no pudiesen infligir a la U. R. S. S. más que una destrucción aceptable por ella y de tal naturaleza que le permitiese proseguir su ofensiva hasta lograr la victoria.

Aceptar una de esas tres hipótesis sería desconocer las precauciones que ambos antagonistas—los Estados Unidos muy especialmente—han debido tomar para evitar la realización de una cualquiera de ellas. Mientras la fuerza de respuesta nuclear no estaba representada más que por la aviación estratégica americana, se podía dudar del valor efectivo de las precauciones tomadas. Aunque ciertas estimaciones muy formalmente establecidas demostraban ya que, aun en el caso más desfavorable de la sorpresa total, el número de aviones de respuesta que podrían realizar su misión—y existen con este fin una notable diversidad de medidas—haría vacilar a un adversario, decidido, no obstante, a aceptar el sacrificio de importantes destrucciones, la puesta en servicio, ya parcialmente realizada, de cohetes de alcance medio en las proximidades del territorio soviético, protegidos o por su propia movilidad en el terreno o por instalaciones subterráneas, o lanzados desde submarinos sumergidos profundamente cerca de la costa; el advenimiento de un gran número de ingenios balísticos intercontinentales, las posibilidades futuras—prácticamente ilimitadas—de transporte de armas de destrucción en masa que ofrecerá la locomoción espacial, no permiten ya dudar de que, por lo menos por una parte, la capacidad de aniquilamiento es o será total, y de que, por otra parte, el espacio de tiempo transcurrido entre la sorpresa y la respuesta—más automática en su acción que dependiente de una voluntad—se medirá, no ya en horas, sino más bien en minutos y hasta en segundos.

Además, la acumulación de armas nucleares en cantidades que pueden—o podrán muy pronto—ser superiores a las necesidades de la disuasión contra un recurso a la agresión nuclear, debilita todavía más la importancia de la vulnerabilidad de los medios ofensivos en caso de sorpresa. Asimismo, tampoco se tiene en cuenta suficientemente el factor humano, pues es probable que el empleo de un número limitado de bombas—incluso contra un gran país de régimen democrático o dictatorial—bastaría para provocar una desorganización administrativa y social, para quebrantar la voluntad de atacar o de iniciar operaciones militares. Es interesante observar, cuando se efectúan maniobras o ejercicios, la facilidad con que se pasa del "duelo nuclear" más violento a las operaciones de carácter clásico. La Historia podría, no obstante, enseñar a los que no cesan de extraer de ahí toda su ciencia, que el país sin duda más preparado para sufrir los efectos de una guerra y el más duro para el sufrimiento—el Japón—capituló en 1945 después de la explosión de dos bombas atómicas, a pesar de que las operaciones militares se desarrollaban muy lejos de su territorio.

Hoy día, las armas que serían utilizadas contra los grandes centros administrativos, económicos e industriales, representarían miles de veces la potencia de las bombas utilizadas contra Hiroshima y Nagasaki. El primer problema que se les plantea así en Occidente a los responsables de la defensa, no es el de prepararse a sufrir las consecuencias de una guerra, sino el de reconocer las condiciones que pueden evitarla. Estas condiciones no pueden ser cumplidas más que por la disposición de un "poder de disuasión" contra el recurso a la guerra de exterminación, poder materializado por la posesión del arsenal nuclear de respuesta capaz de infligir—repitámoslo—, en cualquier hipótesis de sorpresa, una destrucción por lo menos en la misma escala en que se realizó la agresión.

Pero sería un craso error creer que un país que, en el interior de una alianza como la de la OTAN, no dispone de ese poder de disuasión—o no contribuye a él—, está obligatoriamente al abrigo de la agresión nuclear sólo en virtud de dicha Alianza. Es quizá lamentable—pero sin embargo humano—tener que admitir que los Estados Unidos, que—sin despreciar la ayuda británica—puede decirse que son los que disponen, casi exclusivamente del arsenal nuclear de acción lejana, podrían encontrarse en situaciones que les harían vacilar en extender a uno de sus aliados, e incluso a todos, los beneficios contra la agresión nuclear de que



ellos gozan por una especie de acuerdo tácito entre su país y la U. R. S. S. Se pueden encontrar, en el curso de estos dos últimos años, varios ejemplos de este estado de cosas, entre los cuales el más significativo se sitúa a fines de 1956, durante los sucesos con motivo del canal de Suez. Todavía hoy impera la versión de que la presión de los Estados Unidos, de la Commonwealth y de la oposición laborista sobre el Gobierno británico, prevaleció sobre la amenaza soviética.

Dejemos que la Historia juzgue los acontecimientos. Sin embargo, cualquiera que haya podido ser la hostilidad de los sentimientos americanos frente a la empresa franco-británica, ahí queda el hecho de que los Estados Unidos no han respondido a la amenaza soviética que se ejercía contra los territorios británico y francés, situados, no obstante, en el interior del espacio geográfico de la Alianza, y no contra el teatro de operaciones situado fuera de los límites de aquélla. Esto demuestra que en aquella ocasión—como en todas las demás surgidas con motivo de cada tensión internacional desde hace dos años—, tanto los Estados Unidos como la U. R. S. S. se han guardado contra el riesgo de una guerra nuclear directa entre ambos. Cualesquiera que sean los motivos que han pesado sobre la decisión del Gobierno británico, el hecho es que abandonó el combate y que Francia tuvo que seguirle en su decisión. Sólo un examen imparcial de los documentos de la época permitirá al historiador decir si ese abandono fué debido a presiones exteriores amigas o al rigor del lenguaje nuclear.

De cualquier modo, es bueno deducir que el poder de disuasión es hoy el primer imperativo de una sana política de defensa. Es la afirmación de la soberanía de un país y la condición indispensable de su libertad de acción. Ignorarlo es aceptar el riesgo de vastas destrucciones o, por lo menos, el de la sumisión sin combate. Es este poder de disuasión el que exige la cooperación económica, técnica e industrial entre países asociados en una alianza y que no tienen ya, en nuestra época, la posibilidad de crearlo y de mantenerlo verdadero, efectivo y suficiente, para responder a su objetivo, por sus propios medios. Y no es más que por este camino de cooperación entre vecinos ligados por las mismas necesidades de defensa por el que nuestro país puede elevarse con sus aliados europeos—guiándolos por este camino—hasta el nivel de los Estados Unidos. Sólo de este modo, con una verdadera cooperación europea, se convertirá todo el arsenal nuclear contenido en el interior de la OTAN en una seguridad común para toda la Alianza. La verdadera solidaridad comienza con la igualdad.

2.º La impotencia de la defensa aérea.

El desconocimiento de los efectos de las armas nucleares y la ignorancia del hecho que condujo—por lo menos tácitamente—a no ponerlas en acción entre países que las poseen en potencia y número suficientes, falsean las ideas sobre el objeto y las posibilidades de la defensa aérea. La existencia misma de una defensa aérea repartida sobre todo el territorio nacional según un plan establecido con objeto de asegurar la protección de los objetivos esenciales, permite suponer, primero, que se cree en la eventualidad de una guerra general, y luego, que se cree poder limitar, si no anular, los efectos por una interceptación de los medios de ataque aéreo del adversario.

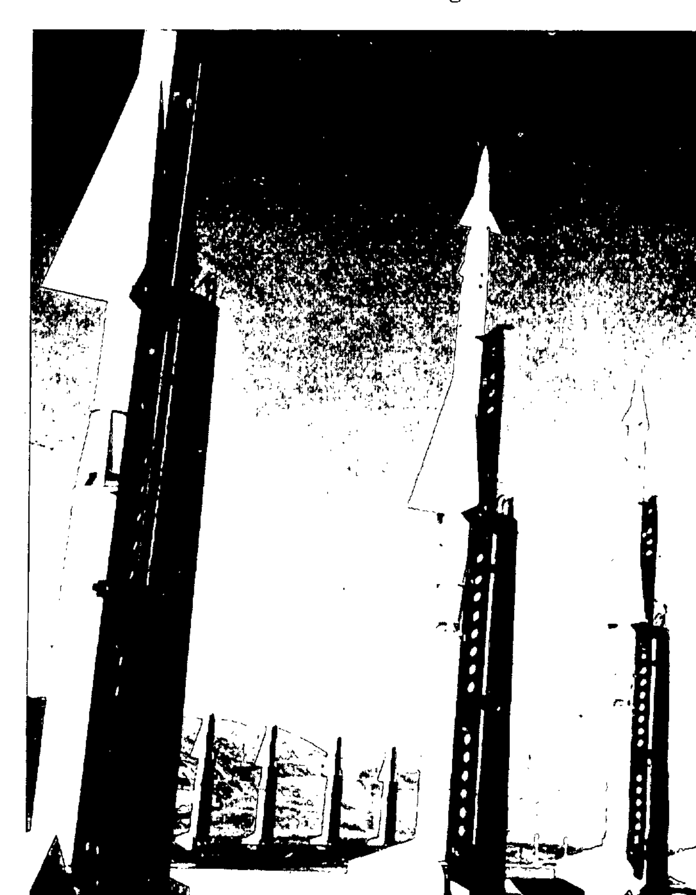
Desde 1945, la defensa aérea no ha realizado más que progresos insignificantes ante

el extraordinario desarrollo de los medios ofensivos. El porcentaje de aviones enemigos que una fuerza aérea de interceptación podría derribar es muy reducido. El perfeccionamiento continuo de los aparatos de detección electrónica y de conducción de los aviones de interceptación hacia sus objetivos, puede ser neutralizado por la maniobra aérea del adversario, que, en función del número de aviones empleados, da lugar a una saturación de la detección y del control de la interceptación. Además, no se puede ya atribuir a un porcentaje de aviones derribados, incluso sensiblemente más elevado que el alcanzado en las mejores condiciones en el transcurso de la pasada guerra, la repercusión que ejercía en aquella época sobre la intensidad y la continuación de las acciones aéreas ofensivas. Durante la guerra de 1939-1945, la destrucción perseguida para eliminar instalaciones militares, para inmovilizar una actividad industrial, para quebrantar la moral de la población y destrozar la máquina administrativa del Estado, exigía un esfuerzo prolongado durante varios meses o años y llevado a cabo con medios aéreos en número considerable. Hoy día, con las armas nucleares, y para una superficie determinada, la destrucción es instantánea, total y realizada por un solo vehículo aéreo. Si el ataque aéreo se extiende al conjunto de un país y se ejecuta con aviones pilotados—cuyo caso será cada vez menos frecuente—, ninguna defensa aérea disponible actualmente o realizable en un futuro previsible podría impedir que se lograse el grado de aniquilamiento intentado. En el estado actual de la técnica, toda defensa es totalmente impotente contra los ingenios balísticos.

¿Quiere esto decir que es preciso renunciar a la defensa aérea? Esta pregunta encierra mucha gravedad. En esta época de ascensión vertiginosa de la potencia de los medios ofensivos de acción lejana, la existencia de una defensa aérea tiene un valor más moral que efectivo. Y sin embargo, hasta los jefes militares más convencidos del valor del poder de disuasión nuclear ofensivo para el mantenimiento del estado de paz, o por lo menos, para el renunciamiento a la guerra general, vacilarían sin duda alguna en aconsejar a un gobierno que detuviese o paralizase los esfuerzos en pro de una defensa aérea. Parece difícil aceptar que el territorio nacional pueda ser violado por aviones enemigos y atacado desde el aire sin que se haya puesto en acción cualquier medio de defensa—por incierto que sea—con objeto de oponerse a la agresión. Por eso, a despecho de todas las apariencias en contra, es necesario mantener una organización de defensa aérea. Incluso debe ser dirigida esencialmente hacia la investigación de armas y métodos que permitan oponerse a la potencia y a los métodos de ataques nucleares, y no hacia el perfeccionamiento de un sistema que pertenece ya al pasado y que fué concebido para una forma de ataque aéreo que no volverá a realizarse.

Por otra parte, la protección del suelo nacional—mal llamada defensa pasiva—contra el peligro nuclear en todas sus formas, debe ser emprendida y extendida a todos los sectores de la vida nacional.

Se trata, en efecto, de un vasto problema que exige: un departamento gubernamental apropiado disponiendo de amplios poderes; unos estudios laboriosos; una orientación de nuestra mentalidad hacia la búsqueda de una seguridad que esté a la altura del peligro. La defensa aérea no puede nada contra la amenaza de aviones o ingenios ba-



lísticos; la protección del suelo—o protección civil—que debería entrar en nuestros reflejos de conservación, manifestarse en todas las nuevas construcciones y extenderse a las instalaciones existentes en la medida de los recursos que sea posible consagrársele, puede salvar innumerables vidas humanas, habitaciones, centros de producción. El poder de disuasión contra todo recurso a la guerra nuclear es más persuasivo todavía si el adversario sabe que las poblaciones que quiere someter al terror tienen posibilidades de sobrevivir.

3.º El recurso posible a guerras de carácter limitado.

La posesión de una fuerza nuclear capaz de alcanzar a un adversario en todo su territorio, compuesta, durante un cierto tiempo todavía, de aviones de bombardeo, y luego—y cada vez más—de ingenios balísticos de alcance medio instalados en las proximidades del territorio adversario o montados en submarinos capaces de aproximarse todo cuanto sea posible a sus costas, de ingenios balísticos intercontinentales, y completada en un futuro próximo por las numerosas posibilidades de acción ofensiva que ofrecerá la locomoción espacial, induce a pensar que puede y debe prevenir toda agresión, cualesquiera que sean su forma y su extensión. Semejante razonamiento expresa el postulado de que el instrumento del poder de disuasión debe ser utilizado para toda clase de conflicto, general o limitado. Las potencias occidentales no podrían, en ningún caso, aceptar el circunscribirlo a un conflicto global.

Por moral humana y por prudencia, es preciso evitar absolutamente toda medida, toda acción, susceptibles de aumentar el peligro del desencadenamiento de la guerra nuclear. Toda agresión que no comenzase por una ofensiva nuclear contra el territorio debe ser limitada en su progresión y detenida por el empleo de fuerzas armadas apropiadas a la forma del ataque. Pero nosotros no estamos sometidos al mantenimiento de esas fuerzas armadas llamadas "convencionales". La Alianza Atlántica ha buscado en vano el medio de poner en pie de guerra fuerzas militares capaces de resistir el peso de un ataque general sin el empleo de armas atómicas. No es hoy, precisamente, cuando los esfuerzos en favor de la defensa tienen tendencia a debilitarse, cuando la OTAN encontrará una solución diferente a la que ha debido de obtener. Razones políticas, económicas y sociales impiden a las potencias occidentales sostener fuerzas armadas clásicas en número suficiente para resistir un ataque—realizado también por fuerzas clásicas—lanzado por la Unión Soviética y sus países satélites. No pueden establecer y asegurar su defensa más que si sus medios militares tienen una potencia de fuego suficiente para establecer una barrera sólida para detener a las fuerzas enemigas, muy superiores en número. Las experiencias efectuadas con este objeto tienden a demostrar que, en la situación defensiva en que se encontrarían las potencias occidentales, sus fuerzas clásicas, dotadas de toda la gama de armas atómicas apropiadas para los objetivos del campo de batalla, podrían resistir con éxito el asalto de un adversario que emplease igualmente el arma atómica, si contaban con unos efectivos una fracción más elevados que los del enemigo; esta fracción será, por otra parte, notablemente más débil que la proporción que sería preciso mantener entre la defensa y el ataque para quebrantar una ofensiva en el caso de un encuentro sin armas atómicas.

La ventaja en favor de la defensa se apoya en el efecto de las armas atómicos, y procede, sobre todo, de la vulnerabilidad instantánea y total de los elementos que atacan en superficie frente a la protección que ofrecen las disposiciones defensivas aseguradas por una amplia dispersión, siempre compatible con una cohesión suficiente y el ejercicio del mando, y por trabajos de organización del terreno, aunque someros, bien dispuestos y ordenados. La conducta de las operaciones defensivas de esta naturaleza no responde completamente a su objetivo más que si no provoca de una y otra parte de la línea de contacto la utilización de los dispositivos nucleares de destrucción general. Debe guardarse del error en la elección de los objetivos militares y en la apreciación de los límites de acción compatibles con el objetivo que se quiere alcanzar. La entrada en acción progresiva y calculada de los fuegos atómicos en función de la amplitud de la agresión y de la profundidad de su penetración debe probar al enemigo que la prosecución de su ofensiva corre el riesgo de conducir al

desencadenamiento de los dispositivos nucleares de destrucción general y demostrar así la locura de la extensión y la continuación de la guerra. Se puede objetar que no existe ejemplo alguno de operaciones detenidas tan rápidamente y por una especie de revelación súbita del sentido de la mesura en aquel mismo que ha desencadenado los acontecimientos. Pero se puede responder a esto que no hay ejemplo alguno de armas comparables a las de que el hombre dispone actualmente.

Por eso es razonable admitir—todavía en la escala de las posibilidades humanas—que el contacto directo entre las fuerzas armadas precedería a toda intención de empleo del arsenal nuclear de aniquilamiento. Es este uno de los argumentos esenciales que justifican la existencia de fuerzas armadas clásicas. La inversa, es decir, el desencadenamiento masivo y casi simultáneo de las fuerzas nucleares de destrucción general no es, a la verdad, concebible más que si el que ha tomado la iniciativa lo ha hecho con la malvada intención—a la vez—de asesinato y suicidio.

Sin embargo, contra toda verosimilitud y todo juicio, es esta la eventualidad más frecuentemente admitida. Este concepto del "duelo nuclear", para emplear el eufemismo más en boga, seguido de las operaciones militares clásicas, apoyadas por el fuego de las armas atómicas, procede de un grave error de juicio. ¿Es razonable imaginarse que las fuerzas armadas amigas y enemigas que, por un milagro, han escapado a la destrucción, seguirían enfrentándose en combates sin objetivo alguno? Si el adversario rompiese las hostilidades, por un error en la estimación de sus posibilidades, con un objetivo de conquista y de dominio, parece insensato admitir que se arriesgaría—poniendo en acción desde el primer instante todos sus medios ofensivos más poderosos—a la muerte y al aniquilamiento inmediatos de su propio país, cuando podría experimentar sus probabilidades de éxito graduando el empleo de sus medios y reservándose la potestad de detener su empleo en el dintel mismo de su propia derrota, o mucho antes: en cuanto hubiese adquirido la convicción de que se había enfrentado con una voluntad de resistencia irreductible. Inversamente, los países de la Alianza Atlántica no podrían jamás responder a un error limitado de juicio con una acción que no estaría nunca a la altura de la tentativa enemiga.

Pero no se trata aquí de una construcción del espíritu, sino de una fórmula razonable de salvación, que no será sin embargo valedera para los países europeos de la Alianza —siempre con la excepción de la Gran Bretaña—más que a partir del día en que dispongan—como hemos ya subrado anteriormente—de una fuerza de disuasión comparable a la de la U. R. S. S., o por lo menos de una importancia tal cuyo riesgo no se atreviese a desafiar la Unión Soviética. En el estado actual de las cosas, la inmunidad de nuestro territorio contra la amenaza nuclear no está fundada más que en una probabilidad—y, en el peor de los casos, en una opinión—, aunque el empleo de las fuerzas armadas, tal y como lo concebimos y tal como lo preparamos, podría degenerar en el aniquilamiento progresivo de nuestro país por el solo hecho del empleo de las armas atómicas tácticas puestas en acción en el desarrollo de la batalla. Pues para la Europa occidental, por el hecho de que el combate entre las fuerzas armadas se desarrolla sobre su propio territorio con el empleo de armas atómicas, se produce—por decirlo así— una fusión entre este combate y el ataque nuclear, por lo menos en aquellas regiones en que se desarrollan las operaciones militares. Es un argumento más en favor de la necesidad imperiosa de ordenar directamente el empleo de las armas nucleares destinadas a quebrantar el territorio enemigo, destruyéndolo en una proporción comparable al daño causado por él en nuestros territorios.

4.º La guerra revolucionaria.

La asociación de una fuerza nuclear capaz de aniquilar el territorio del adversario en toda su extensión con unas fuerzas armadas llamadas a oponerse a toda tentativa de agresión, representa actualmente la mejor garantía posible contra el peligro de una guerra general que no podría terminar más que en el aniquilamiento de las dos partes en presencia. A despecho de las incertidumbres que subsisten sobre la eficacia y la cohesión de la Alianza Atlántica, y de las imperfecciones todavía numerosas de su organización, no se puede dudar del resultado ob-

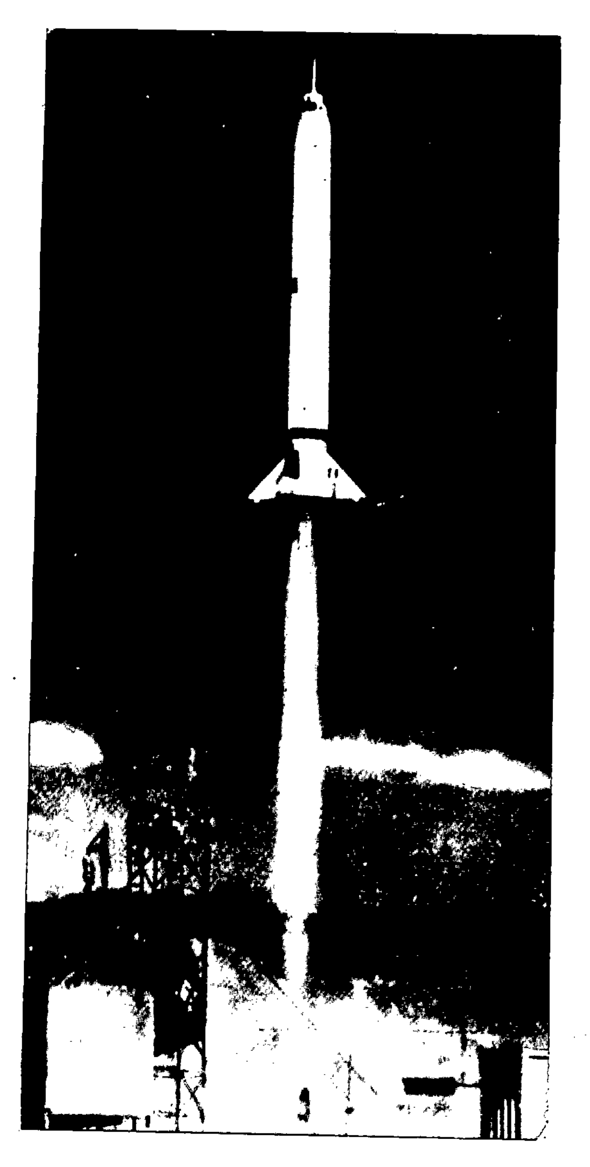
para la defensa de nuestros intereses, de nuestras libertades, de la integridad de nuestros territorios; convendría también aplicar este mismo concepto de salvación común a la obtención de los medios necesarios para poner en movimiento una estrategia y ejecutar un plan. Parece inaceptable confiar la parte esencial de la defensa nacional a un sistema interaliado de defensa mundial sin someter todas estas fuerzas aliadas a la misma regla y al mismo compromiso de solidaridad y de dependencia completas. En el interior de la Alianza Atlántica, los Estados Unidos representan actualmente la única potencia capaz de producir y de mantener todos los medios indispensables para la defensa. Además, la extrema dificultad con que se enfrenta toda tentativa de promover una reagrupación de la industria europea capaz de elevarse, por la producción de los medios de defensa modernos, a un nivel de igualdad cualitativa con los Estados Unidos —lo cual parece ser la etapa que es indispensable franquear antes de poder elaborar con probabilidades de éxito un programa de armamento común dentro de la OTAN—, hace que los países europeos sean cada vez más dependientes de la ayuda norteamericana. En la estimación de las posibilidades militares respectivas del Este y del Oeste es preciso tener en cuenta las ventajas industriales que confieren al bloque soviético una especia de "monoliticismo—es decir, de bloque verdaderamente unido, formando un todo uniforme—frente a las limitaciones que afectan a la OTAN por falta de una verdadera "entente" industrial.

Una estrategia mundial, es decir, la expresión de pensamientos convergentes para una defensa común, general y real, no adquiere todo su valor más que cuando el instrumento que es su manifestación material es también el resultado de los mismos efectos convergentes y se encuentra en igualdad al servicio de cada uno de los miembros de la Alianza.

Aquel que por su profesión y por un sentido profundo de sus responsabilidades sigue—dentro de lo posible—la revolución técnica que se opera en nuestra época en materia de armamentos o, más ciertamente, en el arte de destruir, y se esfuerza en que no le pase inadvertido ningún descubrimiento, no puede escapar a la angustia de ver a Europa occidental—con excepción de la Gran Bretaña—irse retrasando cada vez más técnicamente, día a día, con respecto a los Estados Unidos y a la U. R. S. S. La defensa no puede satisfacerse con realizaciones tardías de carácter simbólico, al precio de esfuerzos costosos, pero sin significación real para la seguridad del mañana. El equilibrio que puede mantener el estado de paz entre el Este y el Oeste—o, por lo menos, impedir el recurso a una guerra general—, exige en todo instante una igualdad cualitativa recíproca. En menos de cinco años, la era termonuclear ha sucedido a la era atómica. El ingenio completa la acción del avión ofensivo y lo irá sustituyendo, sin duda alguna, progresivamente. La astronáutica ofrecerá mañana posibilidades nuevas —e inmensamente acrecentadas— de destrucción. Por eso los Estados Unidos y la U. R. S. S. se han empeñado en programas ambiciosos de locomoción espacial, en cuya realización tendrá la industria aeronáutica una participación rápidamente creciente. Nosotros estamos lejos ya del arma atómica y del avión supersónico.

Una alianza no es verdaderamente eficaz si no es la expresión de una comunidad de pensamientos que no se limita a la política y a la estrategia, sino que se extiende asimismo a la técnica y a los descubrimientos. Pues si es verdad que la política y la estrategia son el arte de interpretar las realidades, estas realidades son función—en gran medida—de los descubrimientos y del progreso técnico.

No hay, pues, pensamiento militar válido sin un conocimiento muy amplio de los medios de defensa, de sus efectos y de sus condiciones de empleo. Es contrario a un sano pensamiento militar introducir un arma nueva en una organización que sólo estaba preparada para poner en acción medios ya caducos y prescritos, en lugar de construir a su alrededor un aparato militar capaz de darle el mejor rendimiento. Un pensamiento militar fundado en la explotación continua de los descubrimientos y de la técnica, crea la filosofía de la defensa moderna, que termina en la construcción de un sistema militar coherente, unificado, sólidamente establecido sobre unos principios y sobre un método.



Propulsión - cohete para satélites y viajes a la Luna

Por JOHN L. SLOOP

Del Centro de Investigaciones Lewis, órgano de la N. A. S. A. (1)

(De *Aero/Space Engineering*)

«Aunque la propulsión no es sino uno de los muchos problemas con los que ha de enfrentarse el viajero del espacio extraterrestre, es precisamente el que encierra para él la clave del éxito. La Historia parece demostrarnos que los métodos de propulsión para el vuelo casi siempre van retrasados con respecto al desarrollo de vehículos idóneos, y el vuelo extraterrestre no es una excepción a esta regla.»

El éxito de los *sputnik* rusos y de nuestros «Explorer» y «Vanguard» ha hecho que nadie abrigue ya la menor duda sobre las grandes posibilidades de la propulsión-cohete. Mucho se ha escrito y se ha hablado sobre las brillantes y reales perspectivas que en un futuro próximo esperan al vuelo extraterrestre de vehículos tripulados. Ahora bien, entre lanzar una modesta carga útil y colocarla en una órbita satelitaria y conseguir el vuelo con un vehículo tripulado en el espacio exterior hay un buen trecho que recorrer. Un paso por este camino será el que se dé cuando el X-15 que actualmente se está construyendo lleve a su piloto a mayor altura y mayor velocidad que las logradas por hombre alguno en el pasado, sometiéndolo a algunos de los problemas que plantea su retorno, sano y salvo, a nuestro planeta.

(1) El presente artículo es una versión resumida y puesta al día de una monografía presentada al Capítulo de Wáshington del Instituto de Ciencias Aeronáuticas (I. A. S.) el 11 de febrero de 1958. El autor es jefe del Departamento de Motores-Cohete del Centro de Investigaciones Lewis.

Velocidad de un proyectil dirigido.

La velocidad de un proyectil puede obtenerse de la ecuación indicada representada en la figura 4, en la que V_b es la ve-

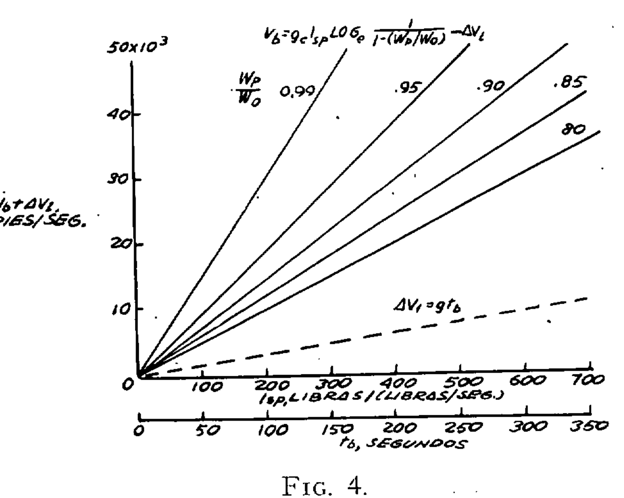


FIG. 4.

Ecuación de velocidad.

locidad del proyectil-cohete en el momento del cese de la combustión, expresada en pies por segundo; g_c es la constante gravitatoria, cuyo valor es 32,2 pies/segundo²; I_{sp} es el empuje específico en libras por segundo; W_p es el peso del agente propulsor en libras; W_o el peso total en libras ΔV_l representa las pérdidas de velocidad derivadas de la resistencia aerodinámica y de la fuerza de la gravedad. El desarrollo gráfico de esta ecuación refleja el efecto de las principales variables, empuje específico y relación de masas (agente propulsor/peso total). La línea de trazos representa la pérdida de velocidad derivada de la fuerza de la gravedad si el lanzamiento se realiza verticalmente y que equivale sencillamente a la aceleración de la gravedad multiplicada por el tiempo que dura la combustión, t_b. (Para otras orientaciones del vehículo al ser lanzado, hay que multiplicar por el seno del ángulo formado por el vehículo con respecto a la Tierra.)

Como ejemplo del efecto derivado de las principales variables, supongamos un vehículo con un empuje específico de 200, una relación de masas de 0,80 y una duración de la combustión de 100 segundos. La velocidad libre de pérdida es de 10.000 pies por segundo y la pérdida de velocidad alcanza un valor máximo de 3.000, quedando una velocidad neta de 7.000 pies por segundo. Supongamos un segundo vehículo que tuviera un empuje específico de 400 y una relación de masas de 0,9. Su velocidad libre de pérdida es de 30.000 pies por segundo. Si la duración de la combustión fuese también en este caso de 100 segundos, la pérdida máxima de velocidad asciende a 3.000 pies por segundo, dejando una velocidad neta de 27.000 pies por segundo. Con agentes propulsores de gran energía y razones de expansión amplias puede obtenerse una ganancia próxima a este orden en empuje específico. La relación de masas de 0,9 resulta difícil de lograr, pero puede serlo con un buen diseño del proyectil. Como es natural, tal relación de masas significa que toda la combinación o conjunto de accesorios, equipo de conducción, estructura, depósitos, mandos, motores y carga útil representen tan sólo el 10 por 100 del

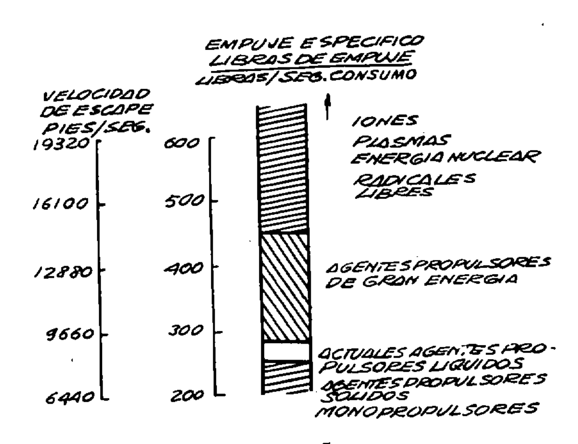


FIG. 5.

Gama de rendimiento de los agentes propulsores.

peso total. Las relaciones de masa más elevadas se reflejan en el gráfico por su interés teórico.

Gama de empujes específicos.

Todos los cohetes desarrollan un empuje al provocar la aceleración de un agente propulsor. El índice del mérito de un

cohete lo constituye el impulso o empuje específico, que es el empuje desarrollado por libra de agente propulsor (combusti-

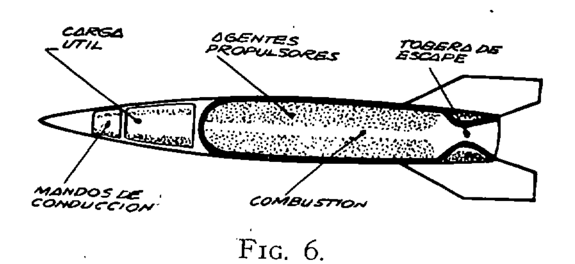


FIG. 6.

Cohete de agente propulsor sólido.

ble + oxidante) en un segundo de combustión. Con frecuencia se le expresa en términos de velocidad de escape, la cual se encuentra relacionada con el empuje específico por la constante de gravitación, 32,2 pies/seg^2.

Son dos los principales factores que determinan el empuje específico: 1) la relación entre la temperatura de los gases y el peso molecular promedio de los mismos, y 2) la relación de presión a través de la cual se expanden los gases desde la cámara de combustión pasando por la tobera de escape a la atmósfera. El primer factor es función de la combinación de agente propulsor; el segundo, del diseño del motor.

Con frecuencia se pasa por alto la importancia que tiene la utilización de agen-

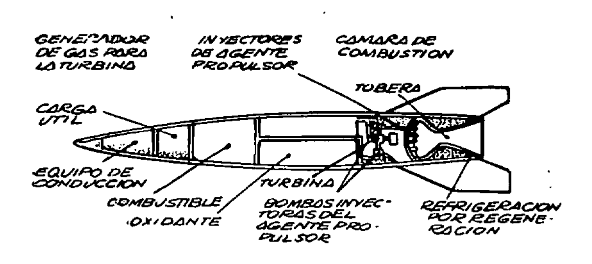


FIG. 7.

Cohete de agente propulsor líquido.

tes propulsores ligeros. Por ejemplo, supongamos que tenemos una reacción con una temperatura de 9.000° R y un peso molecular de 18. El cociente es 500, valor que puede alcanzarse calentando hidrógeno a 1.000° R. Evidentemente a todas luces que en los gases del escape no es conveniente la presencia de átomos o moléculas muy pesados. Las toberas de escape de cohetes diseñadas para una gran relación de presión en la expansión a gran altura producen un 25 por 100 más de empuje que las toberas diseñadas para una expansión a la presión correspondiente al nivel del mar, a igualdad de los demás factores.

La figura 5 muestra un espectro del comportamiento de los agentes propulsores, correspondiendo las escalas a los valores del empuje específico y de la velocidad de salida de los gases. El empuje desarrollado por los actuales agentes propulsores líquidos, sólidos y monopropul-

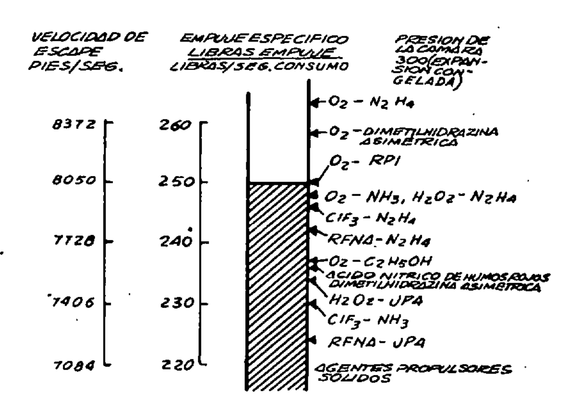


FIG. 8.

Rendimiento de los actuales agentes propulsores.

sores oscila entre menos de 200 y unos 250 aproximadamente. Por encima de ellos se encuentra el sector de los agentes propulsores químicos de gran energía. Más por encima todavía se encuentran los radicales libres [2], la propulsión nuclear y la propulsión mediante plasmas, iones y fotones.

Procedimientos de propulsión cohete.

Cohetes de agente propulsor sólido.

El cohete de agente propulsor sólido fué el primer tipo de cohete fabricado y, hoy en día, su empleo se está generalizan-

do cada vez más. La figura 6 muestra un ejemplo de este tipo de cohete. El agente propulsor sólido, con un hueco longitudinal en el centro, va dispuesto en una envolvente a la que se une la tobera de escape. El agente propulsor entra en ignición mediante un artificio pirotécnico y la combustión tiene lugar progresando de dentro afuera. Esto aisla a la envolvente exterior o revestimiento hasta el último momento de la combustión. En los agentes propulsores sólidos se utilizan compuestos muy diversos, entre ellos la nitrocelulosa, la nitroglicerina y el perclorato amónico. Los valores de empuje específico de estos agentes sólidos oscilan entre menos de 200 y 250 ó tal vez más.

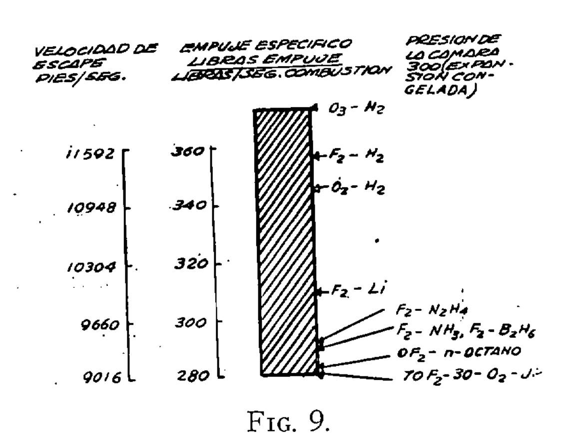


FIG. 9.

Rendimiento de los agentes propulsores de gran energía.

Cohetes de agente propulsor líquido.

La figura 7 recoge un ejemplo típico de cohete de agente propulsor líquido. El combustible y el oxidante fluyen de los depósitos pasando a unas bombas centrífugas que elevan la presión. De allí, el oxidante pasa por unas válvulas al inyector, en el que es rociado y entra en la cámara de combustión. Por lo general el combustible es utilizado como agente refrigerador derivándolo a través de unos pasos en la tobera y en la cámara de combustión. De allí pasa al inyector y es rociado sobre la cámara de combustión, en donde se mezcla y quema con el oxidante. Los gases calientes se expanden a través de la tobera de escape para producir el empuje.

La figura 8 muestra el comportamiento de los actuales agentes propulsores, tomando como base una presión absoluta de 300 libras por pulgada cuadrada y en

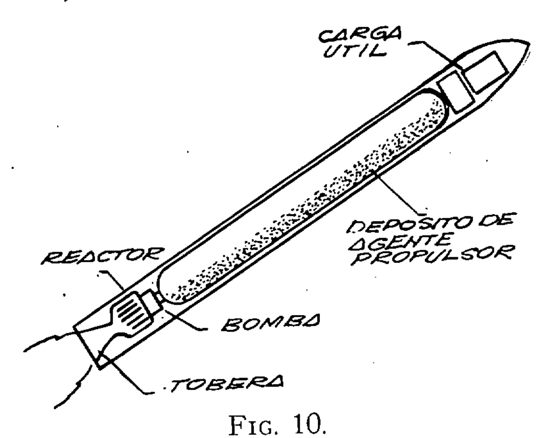


FIG. 10.

Cohete de propulsión nuclear.

el supuesto de que el gas se expanda a la presión correspondiente al nivel del mar sin alterarse su composición (expansión congelada).

Los agentes propulsores de gran energía se indican en la figura 9. El rendimiento más alto se obtiene con hidrógeno como combustible.

Cohetes termonucleares.

Un cohete nuclear (figura 10) lleva un solo depósito de agente propulsor que

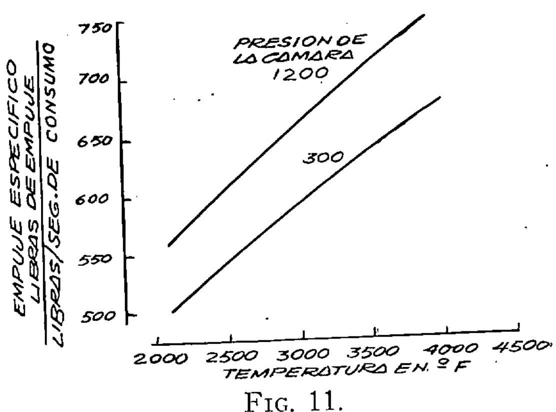


FIG. 11.

Rendimiento del hidrógeno calentado.

contiene algún agente ligero, como el hidrógeno por ejemplo. El agente propulsor es bombeado a un reactor que lo calienta

y la expansión tiene lugar a través de la tobera como en los demás tipos de cohete.

El rendimiento del hidrógeno calentado en función de la temperatura lo refleja la figura 11. Las curvas corresponden a presiones absolutas de cámara de 300 y 1.200 libras por pulgada cuadrada y para una expansión a la presión correspondiente al nivel del mar; en astronaves o vehículos extraterrestres podrían utilizarse presiones más bajas. (Ya se han escrito diversas monografías sobre estos cohetes nucleares; véanse, por ejemplo, las referencias bibliográficas 3, 4, y 5 al final de este trabajo.)

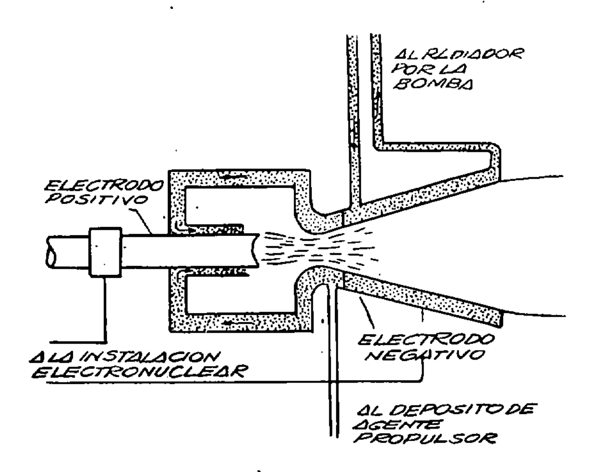


FIG. 12.

Sistema de propulsión por arco eléctrico.

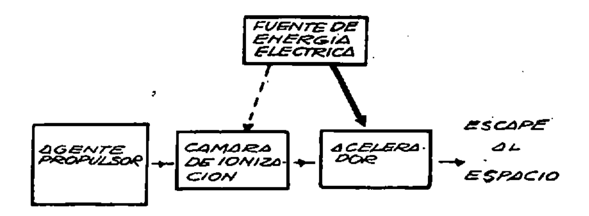


FIG. 13.

Elementos del sistema de propulsión iónica.

Cohetes eléctricos.

Se están estudiando cierto número de procedimientos de obtención de empujes específicos muy elevados mediante la utilización de la energía solar o la energía eléctrica. Uno de ellos, como se indica en la figura 12, es el de chorro y arco, en el que el flúido activo es calentado por un arco eléctrico. Consiste en un electrodo positivo dispuesto en la parte posterior de la cámara, con la tobera actuando de electrodo negativo. Un sistema eléctrico-nuclear suministra la energía para el arranque y mantiene un arco entre los electrodos. Un agente propulsor ligero, como el hidrógeno por ejemplo, es utilizado primero para enfriar la cámara y luego calentado por el arco hasta una elevada temperatura, después de lo cual se expande a través de la tobera para producir el empuje. Con este sistema pueden lograrse empujes específicos del orden de 1.500. Desventajas evidentes de tal procedimiento las constituyen el elevado consumo de electrodos y el elevado ritmo de transferencia térmica a las toberas. En el dibujo se representa un sistema auxiliar de refrigeración mediante nueva circulación, destinado a enfriar la parte de la tobera que desempeña la función de electrodo si la carga térmica fuera excesiva para el agente propulsor.

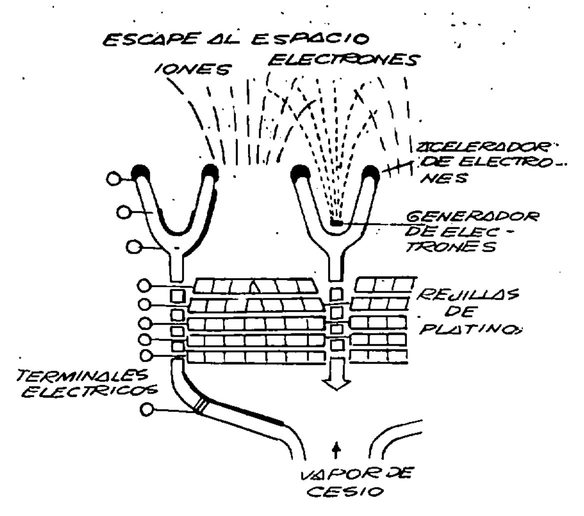


FIG. 14.

Fuente de iones y electrones (según Stuhlinger).

En la figura 13 se indican los elementos componentes de un sistema de producción de empuje mediante iones. Tam-

bién en este caso se piensa en una fuente nuclear de energía eléctrica. Primero se procede a ionizar el agente propulsor, lue-

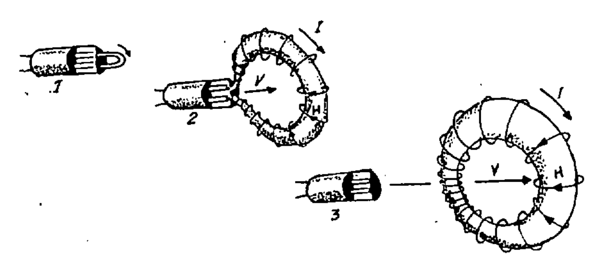


FIG. 15.

Acelerador de plasma de Bostick.

go se acelera electrostáticamente y se proyecta para que produzca un pequeño empuje. Es necesario proyectar o eyectar tanto los electrones como los iones positivos ya que, de otro modo, se genera una carga espacial que detiene el flujo o corriente de iones. Stuhlinger [6] ha sugerido la utilización de metales alcalinos, tales como el cesio, el rubidio y el potasio porque éstos pueden ser fácilmente ionizados por una superficie caliente de platino. La figura 14 muestra la fuente de electrones y de iones así como las cámaras de empuje, según la idea de Stuhlinger. Es conveniente disponer de una den-

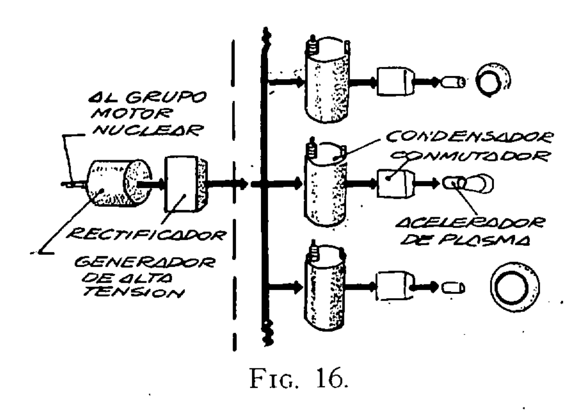


FIG. 16.

Sistema de propulsión mediante acelerador de plasma.

sidad de corriente tan grande como sea posible, pero esto queda limitado por la carga espacial exterior. Con arreglo a la Ley de la carga espacial de Shotty-Langmuir, la densidad de la corriente es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia desde la salida del acelerador hasta el punto de neutralización. Esta distancia debe ser mantenida a una fracción de pulgada para que, a su vez, las áreas del chorro de iones se mantengan dentro de lo razonable.

Un acelerador de plasma es el representado en la figura 15. El plasma es un gas ionizado con una carga neutra y el acelerador ha sido propuesto por W. H. Bostick [7]. Consiste en dos electrodos en un aislador. Si se descarga un arco a través de los electrodos, se crea un campo magnético que reacciona con el flujo de la corriente produciendo una fuerza perpendicular a ambos. Como el campo es más

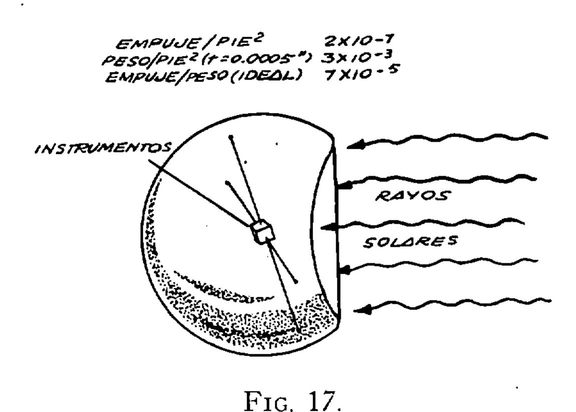


FIG. 17.

Astronave fotónica.

intenso en la superficie interna que en la exterior, se crea una fuerza neta de avance conforme se indica en la figura. Así pueden lograrse empujes específicos de hasta 20.000. En la figura 16 aparece un sistema de propulsión que utiliza este tipo de acelerador. Un grupo motor nuclear con un generador de alta tensión y un rectificador suministra la energía y potencial eléctricos. Los condensadores se cargan y luego se descargan mediante conmutadores adecuados para producir el arco a través de los electrodos del acelerador. Para obtener un pequeño empuje se necesitan muchos aceleradores instalados en paralelo y que actúen en rápida sucesión.

La última meta de los esfuerzos por conseguir elevados empujes específicos consistiría en la utilización de una nave

fotónica, como la que muestra la figura 17. Los fotones procedentes del sol se reflejan en la superficie espejeante de la gigantesca nave-globo. Los empujes serían del orden de 2×10^{-7} libras por pie cuadrado, pero el impulso o empuje específico sería infinito. Sería necesario contar con algún medio de control que cubriese o apantallase el espejo cuando el sol se encontrase en la dirección contraria a la precisa.

En la figura 18 se comparan los diversos métodos de propulsión. Los cohetes químicos oscilan, en cuanto a empuje específico, entre 300 y 1.000 si es que se utilizan radicales libres, y los motores desarrollan de 50 a 80 libras de empuje por libra de peso de los mismos. La aceleración inicial del vehículo con estos motores oscila entre 1,2 y 1,5, siendo mayor aún en ocasiones. El cohete termonuclear así como por valores muy grandes de pesos del motor o por bajos empujes por libra de peso de éste. Esta gran masa quiere decir que la aceleración del vehículo será en extremo pequeña. La propulsión mediante la utilización de la energía solar cae dentro de esta categoría general [8].

Para las distintas fases del vuelo extraterrestre se utilizarán diversos sistemas de propulsión. Por ejemplo, para situar en el espacio satélites terrestres y acopiar suministros para una misión espacial se utilizará la propulsión química y nuclear. Ambos tipos de propulsión son útiles también para determinadas misiones en el espacio extraterrestre. Los sistemas eléctricos parecen prometedores para viajes de gran envergadura de tipo circunsolar o en dirección al sol, en los que ha de reducirse al mínimo el consumo de masa. Todos

FUENTE DE ENERGIA	EMPUJE ESPECIFICO LIBRAS (LIBRAS/SEG)	VELOCIDAD DEL CHORRO PIES/SEG.	PESO ESPECIFICO LIBRAS DE EMPUJE POR LIBRA DE PESO DEL MOTOR	ACELERACION DEL VEHICULO EN g
AGENTES QUIMICOS				
SOLIDOS	300	9.700		
LIQUIDOS	300	9.700	50 - 80	1.2 - 1.5
LIQUIDOS DE GRAN ENERGIA	460	15.000		
RADICALES LIBRES	1.000	32.000		
TERMONUCLEAR	1 000	32.000	----------	1.2 - 1.5
ELECTRONUCLEAR				
POR ARCO	1.500 *	48.000	0.05 - 0.0015	0.0005
IONICA	20.000	640.000	0.0.0005 - 0.00005	0.00001
PLASMA	20.000	640.000	----------	-------
SOLAR				
TERMICA	500	16.000	0.5	0.01
FOTONICA	∞	∞	0.00007	-------

FIG. 18.

Comparación de los sistemas de propulsión cohete (valores aproximados para el vuelo extraterrestre).

puede, por otra parte, ser considerado como incluído en esta misma categoría general. En cuanto a los cohetes electronucleares, se caracterizan por empujes específicos muy elevados—hasta de 20.000— ellos implican gran número de problemas que es preciso que queden resueltos antes de que el viaje extraterrestre con vehículos tripulados pueda convertirse en realidad. Examinemos brevemente los pro-

blemas que plantea la utilización de uno de estos sistemas: el de los cohetes químicos de gran energía.

Problemas que plantean los cohetes de agente químico de gran energía.

Los principales elementos componentes en las instalaciones de propulsión mediante agente químico son los depósitos, la instalación de bombeo, la cámara y los mandos. Los depósitos tienen que ser ligeros, pero al mismo tiempo lo bastante resistentes para resistir la presión del proyecto y las fuerzas impuestas a los mismos por el empuje del motor y por el vuelo a través de la atmósfera: Los agentes propulsores tienen que ser bombeados al motor y esto puede lograrse mediante la «presurización» de los depósitos o bien mediante la utilización de bombas accionadas por turbinas (turbobombas). Esta «presurización» ha de circunscribirse a presiones de orden modesto ya que, de otro modo, el peso de los depósitos y las necesidades de gas para tal presurización llegarán a aumentar demasiado. El proceso de bombeo lleva consigo la complicación de que se necesita una maquinaria giratoria con los consiguientes problemas de tener que generar el gas para la turbina, cavitación de las bombas, adaptación o ajuste de la velocidad de funcionamiento de las bombas y problemas de engrase y de cierre hermético. Por lo que a la cámara se refiere, plantea problemas tales como los de la inyección del agente propulsor, refrigeración de la cámara y de la tobera, arranque, enfriamiento y diseño de la tobera para conseguir las óptimas fórmulas de compromiso entre peso, refrigeración, tamaño y rendimiento. En cuanto a los mandos, han de lograr que el motor arranque y se pare con suavidad y rapidez, equilibrar los flujos de agente propulsor para que el depósito de uno no quede vacío antes que el del otro y modificar el vector de empuje conforme lo exija el sistema de conducción.

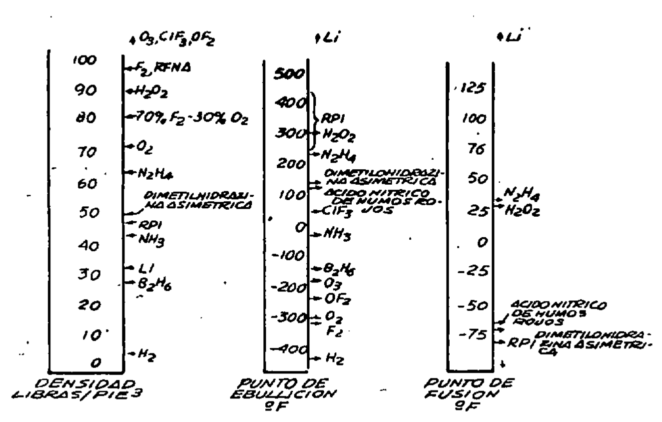


FIG. 19.

Propiedades físicas de combustibles y oxidantes.

Muchos de los problemas que plantean los motores-cohete de agente químico derivan de la naturaleza de los agentes propulsores utilizados; en realidad, tan grande es esta influencia que es la que debe ser tenida en cuenta en primer lugar. Las características que convienen en un agente propulsor son: elevado empuje específico, elevada densidad, elevado calor específico, estabilidad térmica, elevada razón de reacción; baja presión de vapor, bajo punto de congelación, ausencia de toxicidad, ausencia de corrosión, gran disponibilidad y bajo costo. De la importancia de un empuje específico elevado ya hemos hablado. Una densidad elevada contribuye a reducir el peso de los depósitos. La estabilidad térmica y un elevado calor específico resultan necesarios en los agentes propulsores utilizados como refrigerantes o allí donde la fricción del aire hace que los depósitos alcancen elevadas temperaturas. Una elevada razón de reacción significa un volumen de combustión menor y un arranque rápido y seguro. En cuanto a una presión de vapores baja, un bajo punto de congelación, una reducida toxicidad y una corrosión mínima resultan convenientes desde el punto de vista del almacenaje y el acarreo y manipulación de estos agentes propulsores. Por último, una buena disponibilidad y un bajo costo vienen a dar el toque que corona esta lista de requisitos.

No hace falta ser químico para comprender que no existe agente propulsor ideal que satisfaga todas estas necesidades o siquiera buena parte de ellas. Por ejemplo, consideremos las propiedades físicas de densidad, punto de ebullición y

punto de fusión que se reflejan en la figura 19. La densidad de muchos de los agentes propulsores es bastante buena con una importante excepción: la del hidrógeno, cuya densidad viene a ser 1/10 de la del RPI (un combustible del tipo del keroseno). Los puntos de ebullición de los oxidantes de gran energía—oxígeno, flúor y ozono—son en extremo bajos, como lo es el del hidrógeno; por esta razón, el proyectista de cohetes se ve obligado a utilizar flúidos criogénicos. En cuanto a los puntos de fusión, son buenos en la mayoría de los agentes propulsores, salvo el caso de la hidrazina, el peróxido de hidrógeno y el litio.

Igualmente difícil resulta enfrentarse con otras propiedades de los agentes propulsores. El flúor, por ejemplo, es sumamente tóxico y posee una gran reactividad. Es preciso poner extremo cuidado para mantener todos los agentes contaminadores orgánicos fuera de instalaciones que contengan flúor. Los gases del escape que contienen fluoruro de hidrógeno son también tóxicos y plantean muchos problemas en las operaciones de acarreo y manipulación en tierra.

Los agentes propulsores tienen que ser utilizados para enfriar el motor antes de

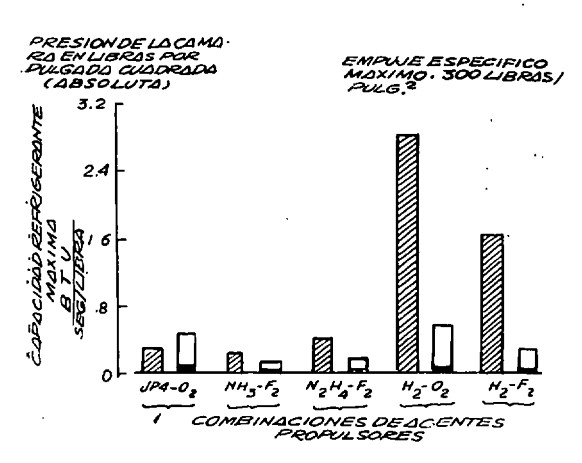


FIG. 20.

Capacidad de refrigeración de los agentes propulsores.

serlo en la combustión; en la figura 20 se representan las propiedades refrigerantes de varios agentes químicos de gran energía. El índice de comparación es la capacidad de absorción del calor, expresada en Unidades Térmicas Británicas (B.T.U.) por segundo, por cada libra de empuje

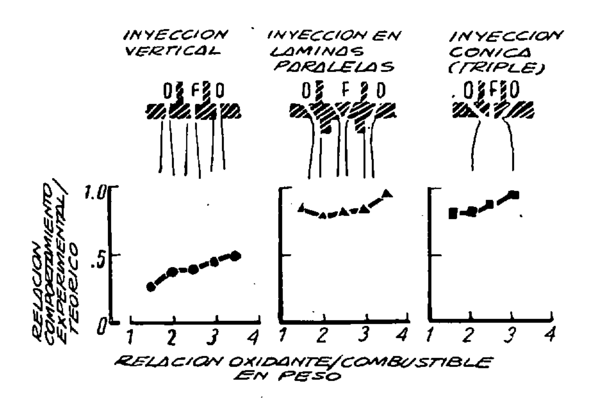


FIG. 21.

Comportamiento del inyector.

del motor, lo cual constituye una manera de agrupar conjuntamente el calor específico, elevación disponible de la temperatura y cantidad proporcionada o adecuada de flujo de agente propulsor al máximo empuje específico. Como puede verse por la figura, el hidrógeno preséntase atractivo como refrigerante.

Otro problema relativo a los cohetes de agente propulsor líquido lo constituye la inyección adecuada de los agentes reactantes en la cámara de combustión con el fin de obtener una combustión eficaz y sin tropiezos. Nuevamente juegan aquí un primordial papel las propiedades físicas y químicas de los agentes propulsores. Por ejemplo, en la figura 21 se refleja el comportamiento del inyector para una combinación en la que el combustible exige considerable calor para su vaporización y la reacción comienza en la fase de transformación en vapor. La inyección a través de orificios rectos para proporcionar chorros paralelos en la que proporciona el rendimiento más bajo; los procesos de inyección en los que el combustible quedó bien «atomizado» (pulverizado), como con la disposición en láminas paralelas o en cono (tripleta) proporcionan rendimientos considerablemente superiores. Los combustibles con diferentes propiedades físicas y químicas responderían de manera distinta unos de otros [9], por cuya razón la búsqueda por los investigadores se orienta hacia el método que

se revele como el mejor, atendiendo al rendimiento, refrigeración, peso, estabilidad de la combustión y facilidad de producción.

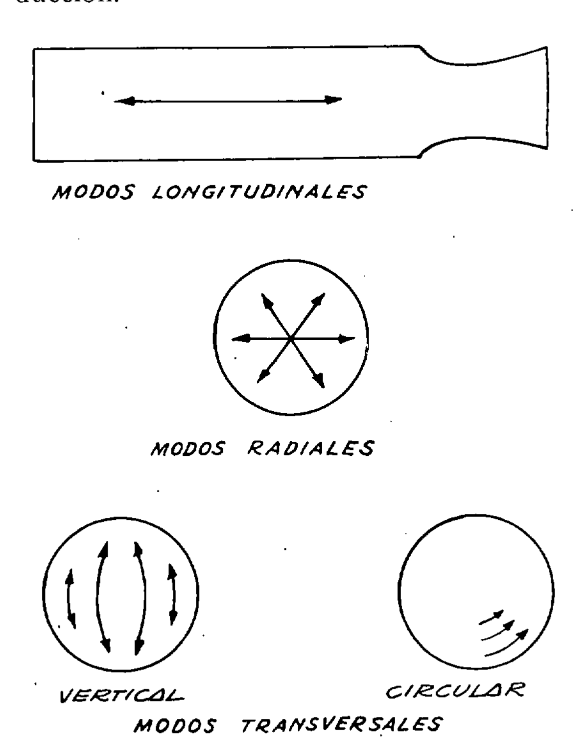


FIG. 22.

Tipos de oscilaciones de la combustión.

Quienes se dedican al trabajo de desarrollo de motores-cohete tienen que forcejear con frecuencia con un insidioso problema conocido diversamente con los nombres de oscilaciones de la combustión, estabilidad de la combustión, «screaming» (alarido) o «chugging» (petardeo). Los tipos de frecuencia más alta actúan de manera análoga a como lo hacen las ondas del sonido. Es decir, pueden reflejarse longitudinalmente, atrás y adelante (figura 22), o bien desplazarse hacia afuera y hacia adentro, en sentido radial, o a través de la cámara de direcciones transversales. Estas oscilaciones son perjudiciales porque pueden incrementar en varias veces la transferencia térmica y la presión de la cámara, así como forzar más allá del límite la capacidad de refrigeración o la resistencia de la cámara. La figura 23 representa las curvas de presión en un cohete «aullador». El trazado superior muestra el desarrollo de ondas longitudinales con frente de choque y, el inferior refleja oscilaciones laterales. Obsérvese el triple aumento de la presión de la cámara que va acompañado por un incremento análogo de la transferencia térmica. Son muchas las monografías que se han escrito sobre la causa de estas oscilaciones y unas pocas sobre la manera de eliminarlas. Se sabe que en ello intervienen como factores el proceso de inyección y la reactividad química de los agentes propulsores, así como la geometría de la cámara, pero todavía se necesita más información para que un proyectista de motores pueda superar este problema.

Otro problema, éste correspondiente al diseño de la tobera, es el que ilustra la figura 24. En ella se muestra el empuje específico en función de la altura para dos diseños de tobera: uno concebido para una relación área de salida/área de la garganta de 13, y el otro para un valor de 50 de esta relación. Supongamos que el cohete funciona desde el nivel del mar hasta una altura de 100.000 pies o más. Si se elige la tobera más pequeña, se obtiene un mayor empuje al nivel del mar, pero el rendimiento es menor a gran altura que si se utiliza la tobera mayor. Esta tobera mayor ofrece, teóricamente, un rendimiento bastante bajo al nivel del mar, pero superior a gran altura. El bajo rendimiento de la tobera mayor al nivel del mar se debe a la excesiva expansión del gas, grande en extremo. Afortunadamen-

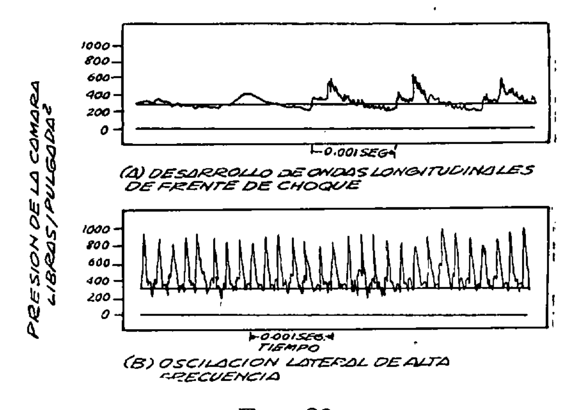


FIG. 23.

Gráficas de presión en un cohete "aullador".

te, el gas real se niega con frecuencia a sobreexpandirse tanto y se separa de las paredes de la tobera. Esto reduce la relación de áreas y el rendimiento de la tobera mayor puede ajustarse a la curva de trazos. Todo esto indica que resulta conveniente disponer de una elevada razón de áreas en la tobera, pero también que el proyectista tiene que tener en cuenta el incremento de peso, el aumento de tamaño, la mayor superficie que hay que enfriar, y los momentos acrecentados en los mandos del vector de empuje.

Un problema que surge del proceso de expansión de los gases es el que muestra la figura 25. En ella se indican los valores teóricos del empuje específico en función de las proporciones del combustible para el caso de la combinación flúor e hidrógeno [10]. Las dos curvas inferiores corresponden a una razón de expansión de la presión de la cámara a la de salida de la tobera de 20,4 y las curvas superiores a un valor de 600 para esta relación. Las curvas en línea seguida se basan en el supuesto de qué la composición de la mezcla de gases para la combustión se ajusta instantáneamente a los valores locales de presión y temperatura en la tobera. Se le llama a esto «expansión equilibrada». Las curvas en línea de trazos corres-

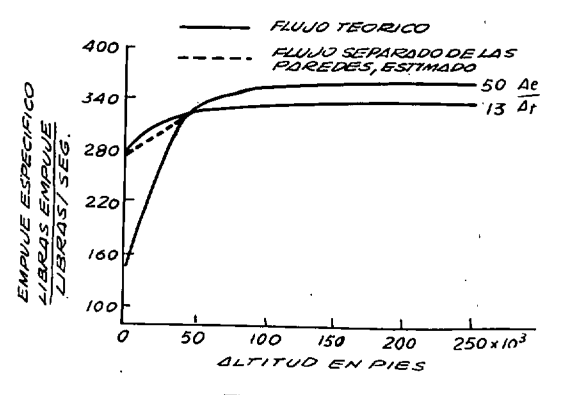


FIG. 24.

Comportamiento de la combinación de O_2 y RPI a gran altura. (Presión de la cámara (absoluta) en libras por pulgada cuadrada: 600).

ponden al supuesto de que la composición de la mezcla de gases no cambia cuando se expande rápidamente a través de la tobera. Para este caso se utiliza la denominación « expansión congelada ». La expansión real tiene que encontrarse necesariamente entre ambos extremos y puede variar según las especies individuales, atómicas y moleculares, que figuren en

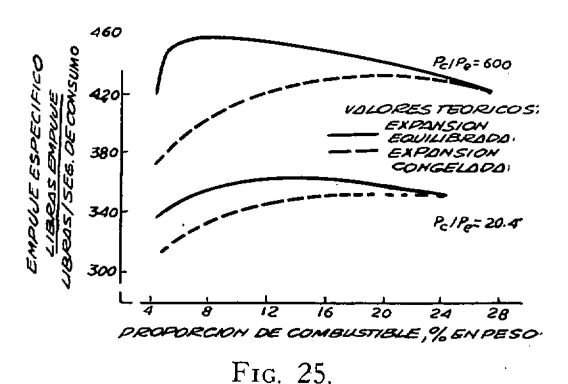


FIG. 25.

Comportamiento teórico de la combinación de F_2 y H_2. (Presión de la cámara (absoluta) en libras por pulgada cuadrada: 300).

la mezcla de gases. Para muchos agentes propulsores estas dos curvas teóricas se encuentran dentro de un margen de un tanto por ciento muy pequeño una de otra. Para la combinación de flúor e hidrógeno, sin embargo, nos encontramos con que entra en juego una importante ventaja. Los motores cohete proyectados para constituir el escalón superior de un cohete, o para misiones extraterrestres, tendrán una razón de expansión tan grande como resulte prácticamente posible. Si la expansión real de los gases se ajusta a la curva de equilibrio por una razón de expansión de 600, podrán obtenerse valores muy altos de empuje específico con cantidades muy pequeñas de hidrógeno. Esto reduce tajantemente el volumen de los depósitos que se necesita para este combustible de densidad en extremo baja (siempre que el motor pueda ser enfriado con esta menor cantidad de hidrógeno). Si, por el contrario, la expansión real de los gases se ajusta a la curva de expansión congelada, los valores altos de empuje exigirán casi tres veces más cantidad de hidrógeno o un volumen triple para los depósitos. Para encontrar respuesta a esta cuestión, así como para buscar solución a los demás problemas citados, se necesita investigar todavía más.

Medios de investigación de la N. A. S. A. en relación con los agentes químicos de gran energía.

Desde hace mucho tiempo, el N. A. C. A. (hoy N. A. S. A.) había venido reconociendo el valor potencial de los agentes propulsores de gran energía para sus aplicaciones a los satélites artificiales y a los viajes extraterrestres, por lo que construyó instalaciones únicas en su clase para el estudio de aquéllos. La figura 26 muestra un aspecto de una nueva instalación destinada al estudio de los agentes de gran energía, y que entró en servicio con anterioridad al lanzamiento de los *sputnik*. En dicha instalación puede estudiarse, con garantías de seguridad en los experimentos, el funcionamiento de motores que utilizan agentes propulsores de gran energía, y que desarrollan empujes de hasta 20.000 libras.

Características únicas de este centro de investigación son el que en él se silencia el rugido de los motores, y se tratan los humos del escape mediante lavado con

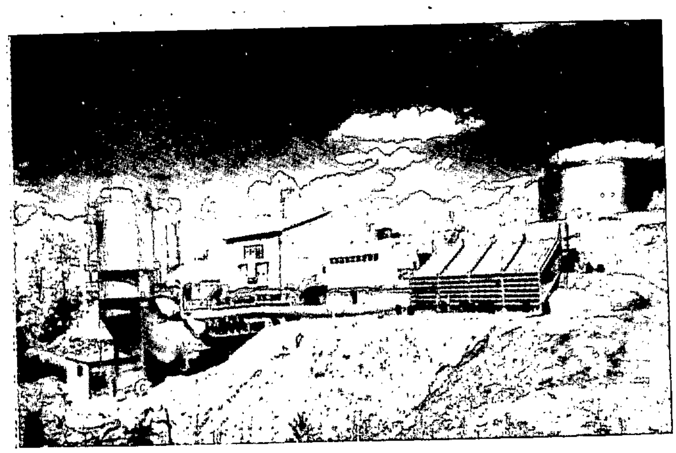


FIG. 26.

Laboratorio de agentes propulsores de gran energía.

agua. La figura 27 representa un corte de esta instalación. Los depósitos que aparecen a la izquierda son recipientes a alta presión en los que el sistema oxidante queda inmerso completamente en hidrógeno líquido. El motor aparece instalado en uno de los extremos de la «L» de lavado. Funciona dirigiendo los gases hacia abajo, verticalmente. El chorro del escape, cuya temperatura es de 6.000 a 8.000º F., y que sale proyectado a una velocidad de más de 10.000 pies por segundo, choca con el agua que fluye de unos conductos radiales que penetran en la tobera. En un abrir y cerrar de ojos los gases quedan enfriados a menos de 300º, y su rugido se transforma en un mero fantasma de lo que fué. Los operadores tienen que utilizar ayudas visuales e instrumentos para saber que el motor está funcionando. Luego los gases pasan por entre una multitud de asperjadores de agua, en la sección horizontal de la «L», que absorben el fluoruro de hidrógeno. Este fluoruro de hidrógeno contenido en las aguas residuales es transformado en fluoruro cálcico y llevado a un depósito de desechos industriales.

Principales tareas.

Podemos resumir como sigue los problemas que plantean los satélites dirigidos y los viajes por el espacio extraterrestre:

1) Tenemos que desarrollar motores eficaces y ligeros que utilicen energía química, nuclear y eléctrica.

2) Hemos de aprender a construir estructuras y depósitos muy ligeros, ya que cada libra de peso que lleva el cohete representa una gran inversión de energía.

3) Hemos de aprender a conservar los agentes propulsores durante largos períodos de tiempo para aplicarlos a las necesidades de la propulsión, transcurridos días enteros después del lanzamiento o despegue.

4) Hemos de lograr gigantescos progresos en cuanto se refiere a las garantías de funcionamiento seguro de los motores y de sus instalaciones.

5) Hemos de idear sistemas de conducción de gran precisión para llegar a situarnos en órbitas exactas cuidadosamente cronometradas con respecto a la

Tierra o al planeta al que deseemos llegar, así como mantener comunicaciones seguras con la Tierra.

6) Los futuros astronautas han de aprender a vivir sin riesgo frente a los peligros del espacio exterior y a mantenerse alerta durante su confinamiento en el vehículo por espacio de muchos días de vuelo.

7) Los futuros astronautas tienen que aprender a regresar sanos y salvos a la Tierra.

Aunque la propulsión no es sino uno de los muchos problemas con los que ha de enfrentarse el viajero del espacio extraterrestre, es precisamente el que encierra para él la clave del éxito. La Historia parece demostrarnos que los métodos de propulsión para el vuelo casi siempre van retrasados con respecto al desarrollo de vehículos idóneos, y el vuelo extraterrestre no es una excepción a esta regla.

Con un programa enérgico y atrevido de investigaciones, los Estados Unidos podrán situarse y mantenerse en cabeza en cuanto a la resolución de estos problemas. La N. A. S. A. forma parte del equipo nacional que trabaja esforzadamente en la realización de estas tareas.

REFERENCIAS

[1] EHRICKE, K. A., y GAMOW, GEORGE. «A Rocket Around the Moon». (Un cohete alrededor de la Luna.) Scientific American. Junio 1957.

[2] SZEGO, G. C., y MICKLE, E. A. «Free Radicals as High Energy Propellants». (Los radicales libres como agente propulsor de gran energía). 12 Asamblea anual de la American Rocket Society. 2-5, diciembre 1957.

[3] ROSENBLUM, M. H., RINEHART, W. T. y THOMPSON, T. L., «Rocket Propulsion with Nuclear Energy». (Propulsión cohete mediante energía nuclear). 12 Asamblea anual de la American Rocket Society. 2-5, diciembre 1957.

[4] EHRICKE, K. A. y otros, «Calculations on a Manned Nuclear Propelled Space Vehicle». (Cálculos sobre una astronave tripulada de propulsión nuclear). Avance núm. 532-57, de la American Rocket Society, diciembre 1957.

[5] Anónimo, "m/r Bibliography: Atomic Power for Aircraft and Missiles». («Bibliografía de «Missiles and Rockets: Energía atómica para aviones y proyectiles dirigidos»), Missiles and Rockets Magazine, junio 1957.

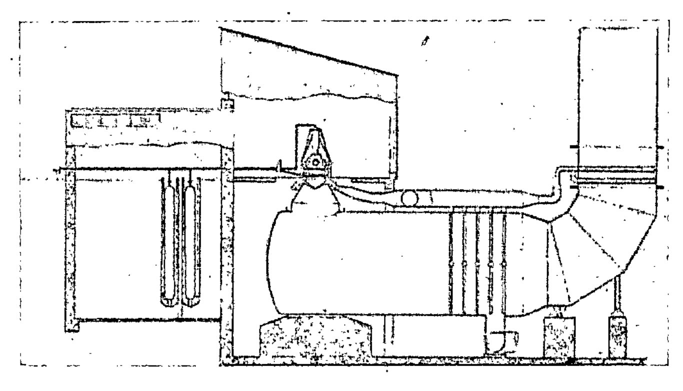


FIG. 27.

Corte de una instalación de investigación de motores-cohetes.

[6] STUHLINGER, E. «Possibilities of Electric Space Ship Propulsion». (Posibilidades de la propulsión eléctrica de astronaves). Actas del Congreso Internacional de Astronáutica celebrada en Innsbruck, págs. 100-119, agosto 1954.

[7] BOSTICK, WINSTON, H., «Experimental Study of Ionized Matter Projected Accross a Magnetic Field». (Estudio experimental de la materia proyectada a través de un campo magnético). «Physics Rewiev», volumen 104, núm. 2, págs. 292-299, 15 octubre 1956.

[8] EHRICKE, KRAFFT, A., «The Solar Powered Space Ship». (La astronave de propulsión solar). Avance núm. 310-56, American Rocket Society, 1956.

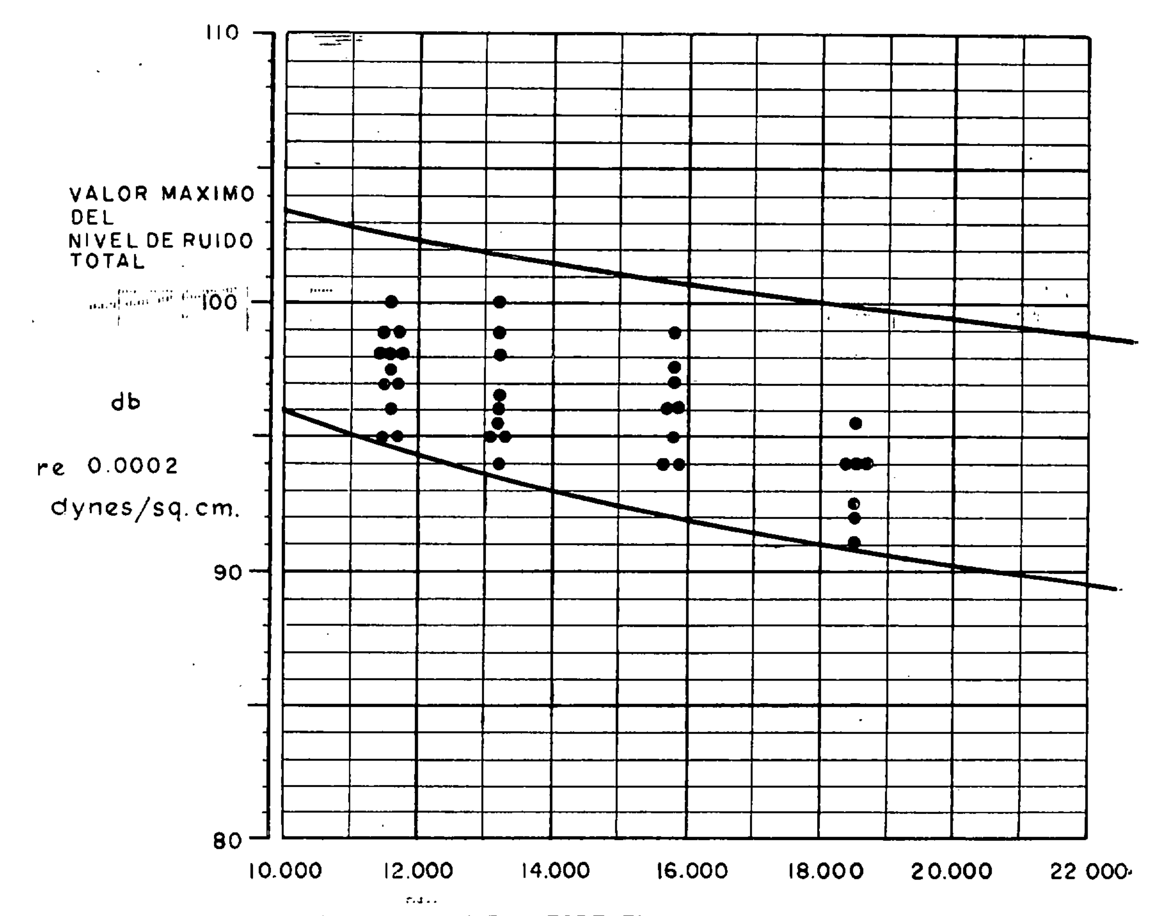
[9] PRIEM, RICHARD, J., «Propellant Vaporization as a Criterion for Rocket Engine Design; Calculations of Chamber Length to Vaporize a Single n-Heptane Drop». (La vaporización del agente propulsor como criterio para el diseño de motores-cohete; cálculo de la longitud de la cámara para la vaporización de una sola gota de heptano-n.), NACA, TN 3985, 1957.

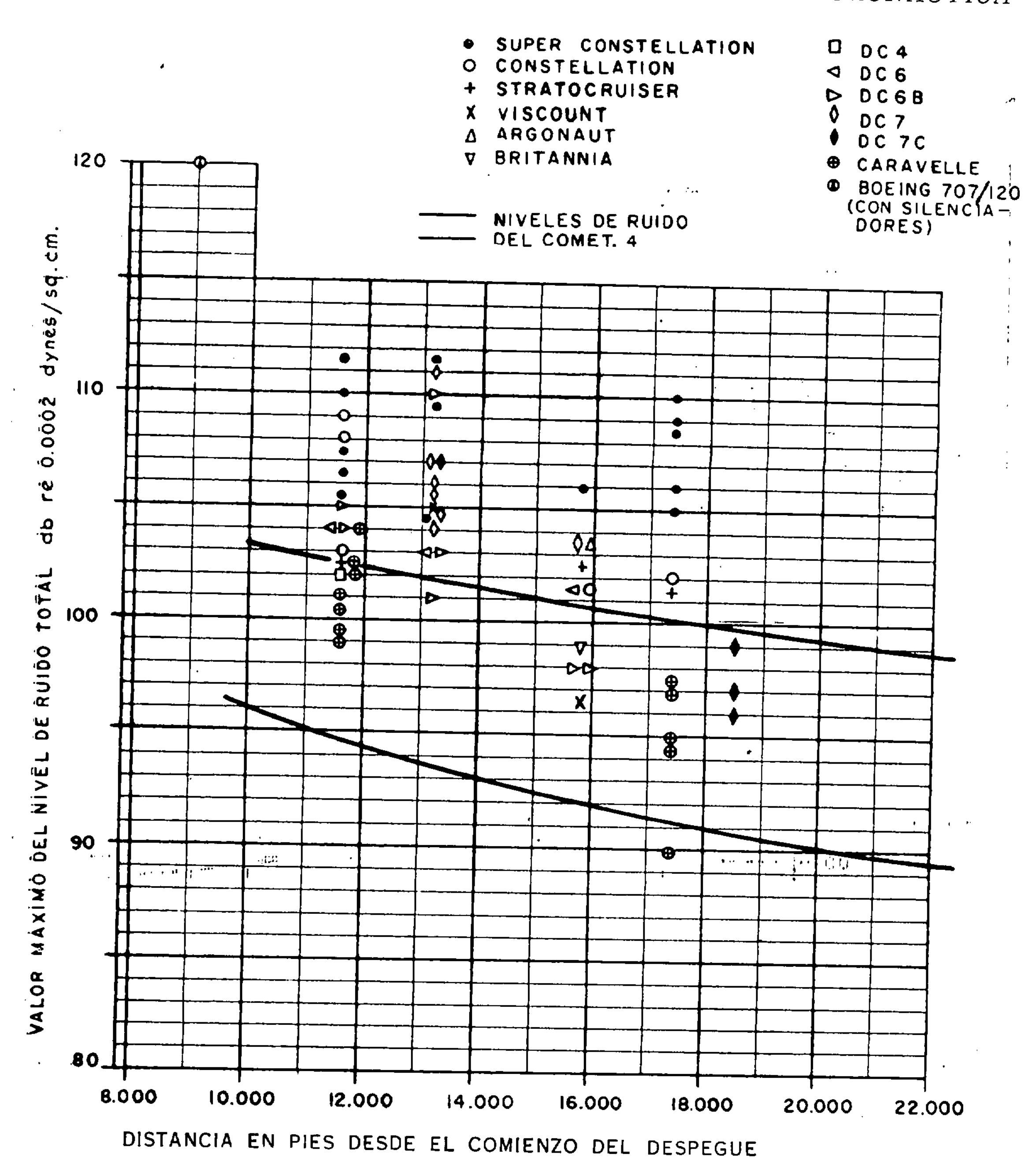
[10] FORTINI, ANTHONY y HUFF, VEARL, N., «Theoretical Performance of Liquid Hydrogen and Liquid Fluorine as a Rocket Propellant for a Chamber Pressure of 600 Pounds per Square Inch Absolute». NACA, RM E56L10a, 1957. (Rendimiento teórico del hidrógeno y el flúor líquidos como agente propulsor de cohetes para una presión de cámara, absoluta, de 600 libras por pulgada cuadrada.)

Niveles de ruido en el despegue del "Comet 4"

En varios aeropuertos se han hecho medidas del ruido transmitido desde el aire a tierra por el Comet 3 en los despegues, y con estas medidas se han estimado los ruidos producidos por el Comet 4. El programa de medidas más completo fué el realizado en Hatfield por los señores Bolt, Beranek y Neuman como representantes de las autoridades del puerto de Nueva York. Las medidas comparativas entre el Comet 4 y los aviones de émbolo se hicieron, independientemente, en los aeropuertos de Zurich y Estocolmo.

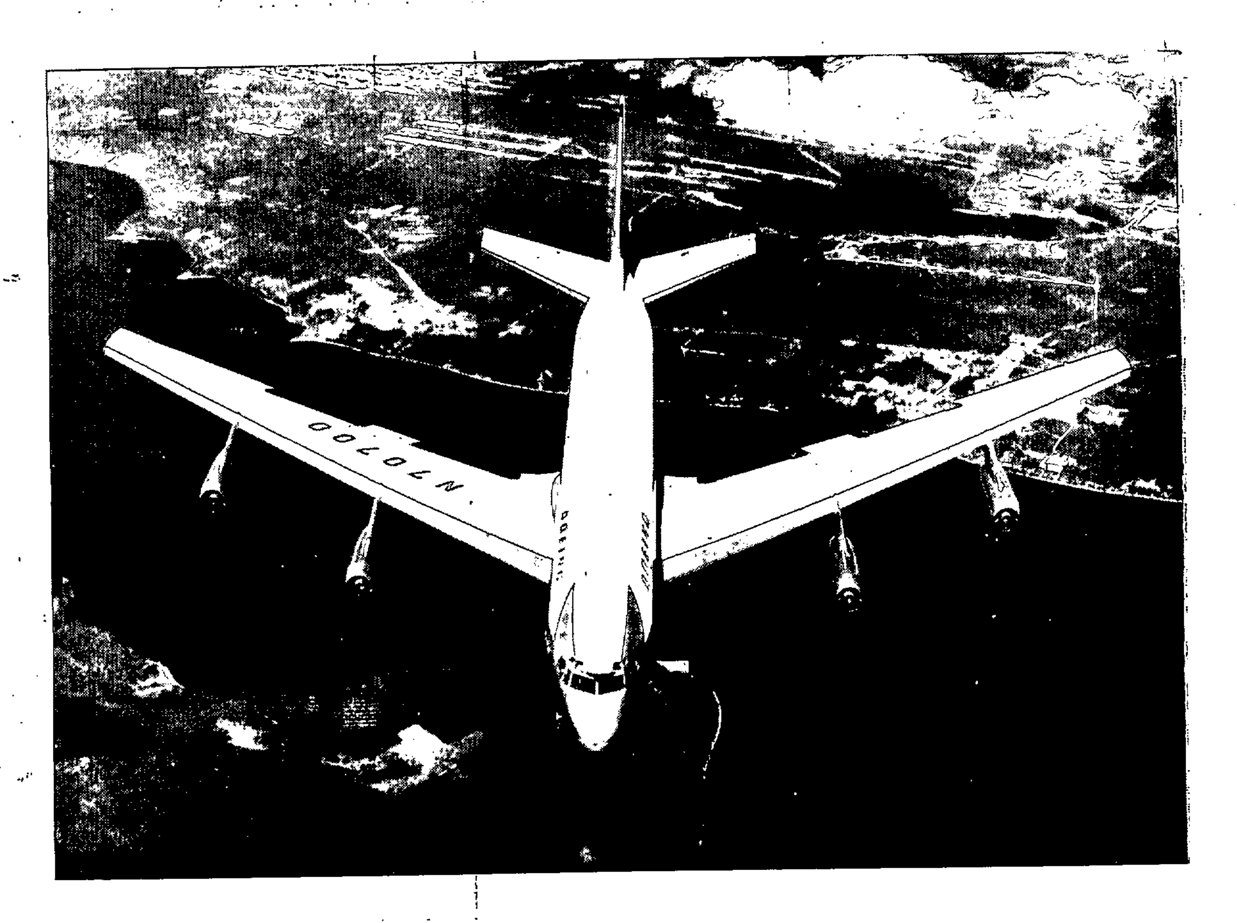
El comportamiento del Comet 4 en cuanto a ruido puede verse en la figura 1, en la cual se han representado los niveles de ruido, medidos en tierra bajo el avión cuando éste pasa por encima en su subida de despegue, como función de la distancia al punto de iniciación del rodaje del despegue. Las cifras están obtenidas por medidas hechas con el prototipo del Comet 3 equipado con motores RA.29 (los mismos que lleva el Comet 4) y silenciadores. La curva de la parte superior es el resultado de corregir los valores obtenidos para adaptarlos al Comet 4 con peso máximo al despegue de 156.000 libras. En la figura 2 se representan los niveles de ruido del Comet 4 como una zona y se han superpuesto una serie de puntos que corresponden a medidas efectuadas con una serie de aviones actuales de hélice. También se incluyen varios valores correspondientes al Caravelle y uno del Boeing 707.





La figura 2 habla por sí misma y ha sido fundamental para que las autoridades del puerto de Nueva York hayan invitado a De Havilland a exhibir el Comet en el Aeropuerto de Idlewild, Nueva York.

Es sobradamente conocido que, durante la subida en el despegue, el ruido de los reactores no se amortigua tan rápidamente como el de los aviones de émbolo. Sin embargo, las medidas han demostrado que la duración de los ruidos producidos por el Comet 4 es solamente de 1.1 a 1.6 veces superior al valor medio de la de los aviones de émbolo. Los valores correspondientes para el Caravelle son de 2.2 a 3.8. Es decir, en términos de duración del ruido, el Comet 4 es solamente un poco más molesto que los actuales aviones de línea y bastante mejor que su competidor francés.



El porvenir de los grandes aviones a reacción

(De *The Times.*)

Un Ministro de la Guerra británico de tiempos pasados fué una vez vituperado por haber equipado el Ejército británico con armas inútiles. Se dice que la explicación que dió fué «que lo había hecho intencionadamente para que así las armas no fuesen de utilidad al enemigo en el caso de que cayesen en sus manos". El hecho de que tampoco fueran de utilidad para su propio Ejército "era de lamentar, pero era una de esas cosas que ocurren. Después de todo, uno no puede pensar en todo".

Aquellas acusaciones y críticas de hace más de medio siglo, posiblemente, eran exageradas y no valdría la pena recordarlas hoy, si no fuera por el hecho de que un buen número de Compañías Aéreas del mundo, parece, quizá sin intención, estar adoptando tácticas algo similares.

Los grandes aviones a reacción, de tan gigantesca publicidad, parecen haber tenido una pronta venta, aún mucho antes de que volaran los primeros, y pueden o no responder a lo que de ellos se espera cuando se encuentren en manos de las grandes Compañías Aéreas. Una cosa cierta en ellos es que no han de servir para nada a las Compañías menos potentes. Las pequeñas Compañías Aéreas, según están hoy las cosas en la aviación comercial, no podrán usarlos económicamente, hasta es posible que no puedan utilizarlos en ninguna forma. La razón es que los grandes aviones a reacción no podrán operar económicamente con las pistas

actualmente existentes en la mayor parte del mundo, hasta que esas pistas hayan sido ampliadas.

Refuerzo de las pistas.

El ampliar una pista presenta ciertas dificultades. Generalmente, cuando se tenga el dinero para hacerlo, puede ensancharse una pista y puede alargarse, siempre que no exista un factor natural como una montaña o un río, o un factor no natural como un pueblo; pero los grandes aviones a reacción, probablemente, necesitarán también que se refuercen las pistas, y esto sí que, en verdad, es muy costoso.

Mucha gente va, o envía cosas, a las grandes capitales de Europa y los Estados Unidos, pero no son tantos en comparación con los miles de clientes en el mundo que hoy día están servidos por aviones del tipo de 40 a 60 toneladas. Aunque estos clientes menores utilizan aeropuertos más pequeños y están adecuadamente servidos por aviones más pequeños, la cantidad de tráfico aéreo a que dan lugar representa con mucho, hoy día, la parte más importante de la aviación comercial mundial.

Antes, las Compañías aéreas más pequeñas, así como las Compañías fletadoras que servían estos puntos, compraban sus aviones de segunda mano a las Compañías más poderosas, pero los nuevos grandes reactores no les serán de más utilidad que lo sería el "Queen Mary" a una línea de cabotaje.

Valor de segunda mano.

Si los futuros aviones "cinta azul" no pueden venderse de segunda mano a otros usuarios, cuando llegue el momento de ser reemplazados, las Compañías aéreas que los tengan no podrán hacer más que una de estas dos cosas: Bien depreciarlos rápidamente en su contabilidad hasta precio de chatarra y después venderlos a ese precio, o bien seguir haciendo uso de ellos hasta que su depreciación resulte menos gravosa. Esta última forma sería económica si los nuevos aviones en cuestión resultasen ser ciertamente económicos, pero se han manifestado algunas dudas. Son los primeros de su tipo y, al ser los primeros, se aventuran en lo desconocido.

En aviación son tres las formas obvias de dirigirse a lo desconocido: Ir más de prisa, más alto o llevar más carga, y una combinación de las tres, generalmente, significa más lejos. Cada uno de estos avances representa nuevos problemas, y los reactores grandes traen consigo los tres; dos de ellos en gran escala. Solamente su altitud de vuelo ha sido razonablemente estudiada por los aviones comerciales anteriores a ellos. Su aumento de velocidad no representa en sí mismo un serio problema, puesto que velocidades mucho mayores son corrientes en la Aviación militar, pero la combinación de peso y velocidad es algo completamente nuevo, sobre todo en la Aviación comercial.

A primera vista puede parecer que este tipo de avance, con la Aviación militar por delante en algunos de sus aspectos, no ha de proporcionar necesariamente sorpresas a los proyectistas y operadores; pero pueden citarse algunos casos para demostrar que posiblemente se darán.

«Baches» a grandes velocidades.

Hubo un tiempo en que se creía que los reactores grandes volarían por encima de los "baches", pero tanto la experiencia militar como la experiencia comercial con los *Comets* y *Britannias* ha venido a demostrar que el aire turbulento se eleva mucho más arriba de lo que siempre se había creído. Lo que es también inquietante es que la turbulencia puede encontrarse bastante violenta y repentinamente en aire tranquilo. Para un avión que vaya bastante cargado y que vuele a gran velocidad, esto ocasiona arduos problemas que serían suficientes para volver el pelo canoso hasta a un mismo calculador electrónico. Independientemente de la turbulencia en altitudes de crucero, los reactores grandes necesitarán ascender y descender a través de aire turbulento mucho más de prisa que lo hacían los aviones comerciales precedentes. En tierra rodarán por pistas desiguales mucho más de prisa que sus predecesores.

Todo esto no quiere decir que los reactores grandes necesariamente van a enfrentarse con grandes dificultades. Pero significa que se encontrarán con una multitud de pequeñas dificultades. Si, como debe ser, sufren fatiga a la manera como sucede a los

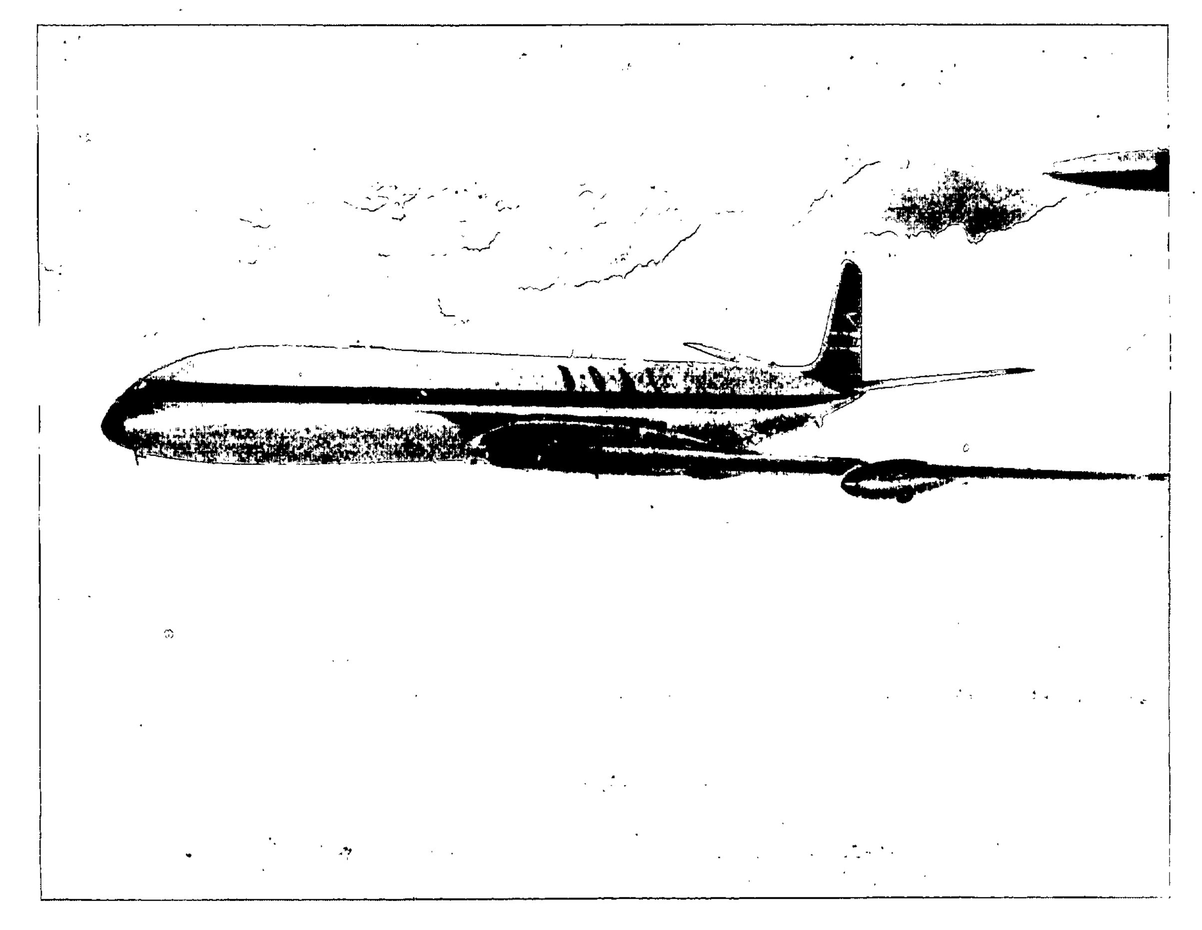
materiales modernos, entonces, pese a que esté aceptado que deban "fallar seguro", no necesariamente fallarán barato. Aun suponiendo que estos monstruos puedan teóricamente ser económicos mientras están en el aire, resultan por cualquier cálculo la cosa más antieconómica en cuanto están parados en tierra. Un elefante cojo es un elefante blanco.

Demandas extravagantes.

Si todo va bien con los reactores grandes, las Compañías que los compren deberán utilizarlos hasta extinguir su vida, ya que nadie los comprará a más de 40 libras la tonelada. Si la primera serie de ellos se convierte en un quebradero de cabeza para el ingeniero de mantenimiento, las pérdidas de la Compañía aérea subirían a cifras muy elevadas en comparación con los patrones actuales. Aquellas Compañías más rezagadas en la cola de compradores podrían empezar a vender sus opciones, o aun abandonarlas.

De cualquier forma, parece poco probable que las Compañías aéreas pequeñas o las Compañías fletadoras puedan llegar nunca a comprar los grandes reactores, aunque fuesen los baratos de segunda mano; encontrarán sus necesidades mucho mejor cubiertas con los turbohélices y reactores medios. Les permitirá unas mejores frecuencias y podrán utilizar las pistas existentes; no habrá necesidad de pedir a los habitantes de la localidad que quiten sus montañas, desvíen sus ríos o que anulen parte de sus ciudades, sin hacer mención a que tengan que taponarse los oídos.

Los defensores de los reactores grandes tienden a excusar estas demandas algo extravagantes, argumentando que debemos mirar hacia un futuro en que los viajeros de avión pedirán más y más velocidad. Pero si realmente miramos hacia el futuro, vemos muchas formas de despegue vertical, y un mucho de hormigón superfluo como monumento a una fase que pasa.



Bibliografía

LIBROS

LA INTEGRACION EUROPEA Y EL TRANSPORTE AEREO. *Consejo Técnico Asesor de Transporte Aéreo. Instituto Nacional de Industria. Un tomo de 111 páginas de 15 por 21 centímetros.*

En este opúsculo el Consejo Técnico Asesor de Transporte Aéreo del I. N. I. trata de dar una visión de conjunto sobre las ideas que pretenden conseguir la integración europea. Estas ideas que son a la vez políticas y económicas tienden, de momento a crear un mercado común europeo, y una parte fundamental de todo mercado es el transporte, ya que de él depende el intercambio. Por lo tanto el transporte aéreo no puede ser ajeno a la integración europea y más bien será uno de sus factores más fundamentales. Así se entendió en la primera reunión de la Conferencia Europea de Aviación Civil, en diciembre de 1955 en Estrasburgo, donde se trató de aplicar al transporte aéreo lo presentado por el Benelux en la conferencia de Mesina de la que salió el Comité de Expertos de Bruselas, desgraciadamente presidido por Spaak.

Se realiza un breve examen de las instituciones relacionadas con el asunto, y se dan unas nociones de lo supranacional, para terminar con el Mercado Común, que actualmente empieza a ser una realidad y con los proyectos del mencionado Comité de Bruselas.

Recomendamos la lectura de esta obra a todos los que estén relacionados con el transporte aéreo, ya que quizá les permita enjuiciar serenamente un porvenir que algunos, sus motivos tendrán, creen muy negro. Confiamos en que no será así.

LA JURISDICCION ECLESIASTICA CASTRENSE EN ESPAÑA, *por el Dr. D. Luis A. Muñoyerro, Arzobispo de Sión, Vicario General Castrense. Vicariato General Castrense. Ayala, 46. Madrid, 1947. 212 páginas, 35 pesetas.*

Como el título indica, este libro contiene disposiciones referentes a la Jurisdicción eclesiástica Castrense. En la 1.ª Parte, trátase del Convenio de 5 de agosto de 1950 y del Concordato de 1953, con breves comentarios a los citados documentos. A continuación, después de las Bulas de erección del Arzobispado de Sión y del nombramiento de Vicario General Castrense, vienen las *Normas pontificias* aclaratorias del Convenio, con un amplio comentario. La instrucción «De Vicariis Castrensibus» y la Carta a los Obispos de España, emanadas de la S. C. Consistorial, tienen también lugar oportuno así como la Orden del Ejército sobre servicio religioso de clérigos y religiosos en la edad militar. Los Reglamentos del Clero Castrense en los tres Ejércitos finalizan la 1.ª Parte.

La 2.ª abarca disposiciones del Vicario General Castrense, tales como la instrucción para régimen interno de esta Jurisdicción, el Reglamento de Apostolado Castrense y el de las Conferencias Morales y litúrgicas, y por último el Decreto sobre Visita Canónica de los Tenientes Vicarios.

En la 3.ª Parte, contiénense las facultades y privilegios del Vicario, Capellanes y militares, y el Acuerdo entre la Diócesis de Madrid-Alcalá y el Vicariato General Castrense, como ejemplo de acuerdos posibles con otras diócesis.

El simple enunciado de estas materias dice bastante acerca de la utilidad de este libro, no sólo para el personal eclesiástico que tiene funciones de gobierno en la Jurisdicción Castrense, y para los capellanes, sino para los militares, sobre todo los que tengan mando, todos los cuales tendrán en este volumen ordenadamente dispuestas las leyes y órdenes que les interesa conocer.

nic 3».— Aviación comercial.— Sistemas para el VC-10.—La BEA y sus operaciones en régimen de «pool» con casi todas las compañías europeas.—Ingenios dirigidos y vuelo espacial.—El «Titán», nuevos puntos de vista de un nuevo ICBM.—Satélites terrestres.—Noticias de la RAF y de la Aviación Naval.—Ayudas a la navegación.—Control del tráfico aéreo.—Un sistema de ayudas a la navegación para 1963.—El radar en el control del tráfico aéreo. — Registro de datos. — La ICAO y las ayudas a la navegación.—Sistemas de navegación aérea de a bordo y con equipos terrestres.—Vuelo de precisión.—Instrumentos de a bordo.—Deporte y negocios.—En línea de vuelo.—Correspondencia.—La industria.

The Aeroplane, núm. 2.470, de 2 enero de 1959.—Las exportaciones aeronáuticas y el futuro.—Asuntos de actualidad.—El satélite norteamericano puesto en órbita con un ICBM.—Comunicaciones, el más nuevo Mando de la RAF, acaba de ser organizado. — Transporte aéreo. — El «Convair 880» sale de los hangares.—Algo acerca de las corrientes de chorro.—Avances conseguidos en la iluminación de los aeropuertos.—La RAF y la Aviación Naval.—Las mejores fotografías de 1958.—Investigaciones sobre la vibración en los helicópteros.—La historia de la Somerset Airways.—Cincuenta artículos sobre aeronáutica.—Noticias sobre aviones, motores e ingenios dirigidos. — Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación militar.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.471, de 9 enero de 1959.—¡Una nueva época se inicia! Asuntos de actualidad.—Participación británica en la exploración del espacio extraterrestre.—Los honores de primero de año.—Noticias sobre aviones, motores e ingenios dirigidos.—Asuntos de aviación comercial. — Transporte aéreo.—la aviación en la Nueva Guinea holandesa.—Con helicópteros y Pioner en Malaya.—La RAF y la Aviación naval. — Enseñanza aérea en la Aviación naval.—Controlando el «Atar Volante».—¿Está progresando en grado suficiente el proyecto de avión comercial supersónico británico?—Aviones de despegue vertical, sin alas y de gran velocidad.—Asuntos de Aviación militar. Aviones particulares.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.472, de 16 enero de 1959.—Ahora hablemos de los aviones ligeros.—Asuntos de actualidad.—El avión de líneas aéreas, de despegue vertical, más rápido del mundo.—El primer vuelo del Armstrong Siddeley AW-650 «Argosy».—Los hombres del «Argosy».—Transporte aéreo.—¿Acuerdo o guerra de tarifas?—La sección de ventas de la Bristol se hace más técnica.—Procedimientos prácticos de operación de aviones comerciales con reactores.—La RAF y la Aviación naval.—Informe sobre los progresos llevados a cabo en el Potez Air-Fouge «Magister».—El Lockheed «Jet Star» entra en producción con motores Bristol.—Estudios sobre el avión de transporte con reactores de la Lockheed.—Noticias de la industria. -- Noticias gráficas del Nuevo Mundo.—La seguridad en los helicópteros en la oficina de proyectos.—Noticias de aviones, motores e ingenios dirigidos.—Asuntos de Aviación comercial.—Asuntos de Aviación militar.—Comentarios sobre los Aero-Clubs.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.473, de 23 enero de 1959.—El próximo paso en la exploración del espacio extraterrestre.—Asuntos de actualidad.—Noticias generales sobre aviación.—Asuntos de Aviación comercial.—Asuntos de Aviación militar. Transporte aéreo.—Política en las ayudas a la navegación aérea de corto alcance.—El «Friendship» en el Aeropuerto de Londres.—Filosofía del proyecto Avro 748, avión de líneas aéreas con Rolls Royce Dart. — El transporte aéreo en América del Sur. — El escaparate de las líneas aéreas.—El nuevo túnel aerodinámico supersónico de la ARA para investigaciones cooperativas.—La RAF y la Aviación naval.—La experiencia en la operación de los «Comet».—Progresos en el aterrizaje ciego.—La exploración del Sistema Solar. El pionero de Strawberry Vale.—El Tupolev Tu-16 «Badger».—Noticias gráficas del Nuevo Mundo. -- Comentarios sobre los Aero-Clubs.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.474, de 30 enero de 1959.—Un respiro para los Malcolm Clubs.—Asuntos de actualidad.—Noticias sobre la aviación en general.—Asuntos de Aviación comercial.—El transporte aéreo. Una demostración para la ICAO del sistema de navegación Decca/Dectra.—Política de tarifas en las líneas aéreas.—Consolidación de las Compañías irlandesas de líneas aéreas.—El «Vanguard» lleva a cabo su primer vuelo.—El Vickers «Vanguard», avión muy versátil.—Un avión ligero italiano de transporte.—La RAF y la Aviación naval.—El transporte aéreo en el Ejército. El punto de vista de un soldado.—Asuntos de Aviación militar.—Revista de libros.—Noticias de la industria.—Comentarios sobre los Aero-Clubs.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.475, de 6 de febrero de 1959.—En asuntos de propulsión.—Asuntos de actualidad.—Noticias de la aviación en general.—Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación militar.—Volviendo a utilizar los «Comets» en las rutas del Extremo Oriente.—Hacia el aterrizaje automático.—Revista de motores.—Factores físicos en la evolución de los reactores. — Desarrollo de los motores cohete. — Cinco motores norteamericanos. Motores de reacción para misiones especiales.—El ruido en los reactores.—Datos de motores de pistón.—La RAF y la Aviación Naval.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.476, de 13 de febrero de 1959.—No hay fronteras para el transporte tridimensional.—Asuntos de actualidad.—El Libro Blanco de la Defensa.—Noticias sobre la aviación en general.—Asuntos de Aviación comercial.—Asuntos de Aviación militar.—Transporte aéreo.—Hacia el Este volando los «Comet».—Operaciones con aviones de transporte supersónicos.—La familia Convair de aviones reactores de transporte.—La RAF y la Aviación Naval.—«Jeeps» aéreos para el Ejército de Tierra norteamericano. — Problemas de las características dinámicas de los ingenios cohete.—Comentarios sobre los aeroclubs.—Notas sobre vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.477, de 20 de febrero de 1959.—Problemas de la utilización del piloto automático.—Asuntos de actualidad.—Un avión de transporte estratégico para la RAF.—Un proyecto anterior a la guerra de avión VTOL.—Noticias de la aviación en general.—Asuntos de aviación comercial.—Asuntos de aviación militar.—Transporte aéreo.—Hacia el Este volando los «Comet» (2).—El Supermarine «Scimitar». — El primer piloto de la Commonwealth.—Lanzamiento de satélites terrestres.—Correspondencia.

Rivista Aeronautica, enero de 1959.—Del prado de Kitty Hawk a los Aeropuertos Intercontinentales.—El North American X-15. — El ozono atmosférico. — El F-104 «Starfinghter».—Leonardo da Vinci, precursor del vuelo.—Tubo plano para la televisión.—Astronáutica y misilística.—Sobre la técnica de la conducción de ingenios autopropulsados. — Los submarinos atómicos contra los portaviones gigantes.—La Defensa Antiatómica y la organización de la nación (IV), (V) y (VI).—Aerotécnica.—La propulsión nuclear aplicada a la aviación.—Supervivencia en las grandes alturas.—Bibliografía.

Rivista Aeronautica, febrero de 1959. La Fuerza Armada única en la Guerra Atómica.—La Guerra Electrónica y la Información.—El Planeta Artificial «URSS 1959».—La interpretación fotográfica: el método, los factores, los medios técnicos.—Cálculo de las órbitas de los satélites.—Validez del sistema objetivo de valoración.—Los generadores de plasma de arco eléctrico como propulsores.—El advenimiento del transporte a reacción en la aviación comercial.—Recuerdo de Rodolfo Verduzio. El satélitae «Atlas». El Congreso de la Asociación de Ciencias Astronáuticas.—Astronáutica.—Problemas del desarrollo en cuanto a la propulsión y la aerodinámica de los ingenios teledirigidos. Aerotécnica.—Bibliografía.

Rivista di Medicina Aeronautica, cuarto trimestre de 1958.—Indagaciones sobre una amplia gama de aceleraciones en el hombre y en los animales.—Comportamiento de algunos datos fisio-psíquicos en el hombre sometido a variaciones de aceleración comprendidas entre 3 y 0 g. —La depuración del aire en las cámaras estancas. Sobre la exclusión química y física del anhídrido carbónico y de otras sustancias producidas por el hombre.—Comportamiento de la actividad sucínico-deidrogenésica y sucíno-oxidásica en los ratones en condiciones de hipoxia.—Comportamiento de las transaminaces pivúricas y glutamico-oxalacética en el suero de conejo sometido a decompresión explosiva como función del daño anátomo-patológico.—Sobre el comportamiento de la rivalidad retínica en condiciones de hipoxia y durante la acción de algunos fármacos.—Comportamiento de la temperatura del recto y variaciones hemáticas y medulares óseas en conejos sometidos a depresión barométrica en ambientes con diferentes grados de humedad relativa.—Contribuciones ulteriores a la demostración del valor de las pruebas funcionales respiratorias y cardiocirculatorias durante la selección médica del personal volante.—La hiperoxia.—I Congreso Mundial y III Gongreso Europeo de Medicina Aeronáutica.—XXVII Asamblea General de la Sociedad Italiana de Biología Experimental. X Congreso Nacional de la Sociedad Italiana de Fisiología. IV Reunión Nacional de la Sociedad Italiana de Bioquímica.—XXII Congreso Nacional de Medicina del Trabajo.—Libros. Noticiario.

PORTUGAL

Revista do Ar, enero de 1959.—Surge et ambula!—Conmemoraciones del 50º Aniversario del Aero-Club de Portugal.—El Curso «D. Luis de Noronha» en la Escuela de Pilotos del Aero-Club de Portugal.—Las Compañías de transporte aéreo frente al Mercado Común.—Información Nacional.—Cohetes, satélites y planetas artificiales.—La ICAO.—Paracaidismo deportivo. — La Sección de Paracaidismo del Aero Club de Portugal.—Condiciones en que se establecería la presencia humana en los ingenios extraatmosféricos.—La infraestructura aeronáutica del archipiélago de las Madera.—De la vida de los Aeroclubs. Reunión de la Comisión Internacional de Aeromodelismo de la Federación Aeronáutica Internacional.—«Records» de la FAI. Nuevas marcas de paracaidismo.—For los aires y los vientos.—La Aviación Militar portuguesa.—Aviación comercial. — Secretaría de Aeronáutica: Decretos-Leyes.